Indonesian Journal of Multidisciplinary on Social and Technology
Homepage: https://journal.ilmudata.co.id/index.php/ijmst
Vol. 4 No. 3 (2026) pp: 10215-10222
P-ISSN: 2986-6790, e-ISSN: 2986-6782

Implementasi Project-Based Learning pada Praktik Pengelasan SMAW di Sekolah Menengah Kejuruan

Mujiyono[1], Edhy Susatya[2], Muhammad Kunta Biddinika[3], Guguh Irdianto[4]
[1,2,3,4]Program Studi Pendidikan Guru Vokasi, Fakultas Pendidikan, Univesitas Ahmad Dahlan Jogjakarta
2407049030@webmail.uad.ac.id

Abstrak

Pembelajaran teknik pengelasan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) membutuhkan pendekatan yang mampu mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan praktik, pemecahan masalah, kerja sama, dan budaya kerja industri. Project-Based Learning (PjBL) menjadi pendekatan relevan karena memberikan pengalaman belajar melalui penyelesaian proyek kontekstual. Penelitian ini bertujuan menganalisis pemahaman guru terhadap PjBL, implementasi PjBL pada praktik pengelasan SMAW, kendala yang dihadapi, serta strategi mengatasinya di SMKN 1 Cibarusah. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif. Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi perangkat pembelajaran serta kegiatan praktik. Informan terdiri atas kepala sekolah, kepala kompetensi keahlian teknik pengelasan, dan guru produktif teknik pengelasan. Analisis data dilakukan melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan dengan pemeriksaan keabsahan melalui triangulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru memiliki pemahaman baik terhadap konsep PjBL dan memandang PjBL bukan sekadar pemberian tugas proyek, tetapi sebagai pendekatan yang mengintegrasikan proses, produk, kompetensi, dan pengalaman kerja. Implementasi PjBL dilakukan melalui perencanaan proyek, persiapan alat dan bahan, pembagian peran, pelaksanaan pekerjaan, monitoring, finishing, pengujian, evaluasi, penyusunan laporan, dan presentasi. Pola kelompok mengadopsi pembagian peran seperti welder, quality control, dan safety officer. Kendala meliputi keterbatasan sarana dan prasarana, bahan praktik, waktu pembelajaran, heterogenitas kemampuan siswa, perbedaan pemahaman guru, dan gangguan peralatan. Strategi penyelesaian dilakukan melalui rotasi penggunaan mesin, pembagian proyek menjadi subproyek, substitusi dan efisiensi bahan, pembagian peran siswa, pendampingan, koordinasi MGMP, serta penguatan kerja sama dengan dunia usaha dan industri. Temuan menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi PjBL dalam praktik pengelasan tidak hanya ditentukan oleh kompetensi pedagogis guru, tetapi oleh kemampuan sekolah mengelola sumber daya, waktu, fasilitas, dan kemitraan industri.

Kata kunci: Project-Based Learning, Pjbl, SMK, Teknik Pengelasan, SMAW, Pembelajaran Vokasi.

Abstract

Welding education in vocational high schools (SMKs) requires an approach integrating knowledge, practical skills, problem-solving, collaboration, and industrial work culture. Project-Based Learning (PjBL) is relevant because it provides contextual project experiences. This study examines teachers' understanding and implementation of PjBL in Shielded Metal Arc Welding (SMAW) practice, the challenges encountered, and strategies adopted at SMKN 1 Cibarusah. Using a qualitative approach, data were collected through interviews, observations, and documentation of learning materials and practical activities. Informants included the principal, head of the welding competency program, and vocational welding teachers. Data were analyzed through reduction, presentation, and conclusion drawing, with triangulation to ensure validity. Findings indicate that teachers understand PjBL as more than assigning projects: it integrates processes, products, competencies, and workplace experience. Implementation involves project planning, equipment and material preparation, role allocation, execution, monitoring, finishing, testing, evaluation, reporting, and presentations. Group roles include welders, quality control personnel, and safety officers. Challenges include limited facilities, materials, instructional time, differing student abilities and teacher perspectives, and equipment disruptions. Solutions involve rotating machine use, dividing projects into smaller tasks, substituting and conserving materials, assigning student roles, mentoring, coordination through subject-teacher working groups (MGMP), and strengthening industry partnerships. Successful PjBL implementation depends not only on teachers' pedagogical competence but also on schools' management of resources, time, facilities, and industrial partnerships.

Keywords: Project-Based Learning, PjBL, Vocational High School, Welding Techniques, SMAW, Vocational Education

1. Pendahuluan

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki karakteristik pembelajaran yang menekankan keterkaitan antara penguasaan pengetahuan dan keterampilan dengan kebutuhan dunia kerja. Pendidikan kejuruan tidak hanya diarahkan untuk menghasilkan lulusan yang memahami konsep, tetapi juga lulusan yang memiliki kompetensi teknis, kemampuan bekerja sama, pemecahan masalah, komunikasi, dan kesiapan memasuki dunia industri. Perubahan teknologi dan kebutuhan industri menuntut SMK untuk terus menyesuaikan pembelajaran dengan karakteristik pekerjaan yang berkembang. Kesesuaian antara kompetensi lulusan dan kebutuhan industri menjadi salah satu alasan penting bagi sekolah untuk memperkuat hubungan dengan dunia usaha dan dunia industri (DUDI) (Karsikah, Dede Sulaeman, Izdad Irsyadillah Fauzan, 2025; Munthe & Mataputun, 2021).

Pada konteks pendidikan vokasi, pembelajaran praktik mempunyai posisi penting karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan keterampilan melalui pengalaman langsung. Pembelajaran yang hanya berorientasi pada penyampaian materi belum cukup untuk membentuk kemampuan kerja yang kompleks. Siswa perlu dilibatkan dalam kegiatan yang memungkinkan mereka merencanakan pekerjaan, memilih alat dan bahan, melaksanakan prosedur, mengendalikan kualitas, menyelesaikan permasalahan, dan mengevaluasi hasil pekerjaan. Kompetensi tersebut berkaitan erat dengan kebutuhan keterampilan kerja di dunia industri (Suhendra, 2024).

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengintegrasikan pengalaman belajar tersebut adalah Project-Based Learning (PjBL). PjBL menempatkan proyek sebagai konteks utama pembelajaran sehingga peserta didik memperoleh pengalaman dalam menyelesaikan permasalahan atau menghasilkan produk tertentu. Pendekatan ini memberikan ruang kepada peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam proses perencanaan, pelaksanaan, pemecahan masalah, dan evaluasi. PjBL juga berkaitan dengan pengembangan keterampilan abad ke-21 seperti kolaborasi, kreativitas, komunikasi, dan pemecahan masalah (Taufiqurrahman & Junaidi, 2021).

Thomas (2000) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis proyek memiliki karakteristik berupa keterpusatan pada proyek, keterlibatan siswa dalam permasalahan autentik, investigasi konstruktif, otonomi siswa, dan kondisi pembelajaran yang realistis. Dengan karakteristik tersebut, PjBL berbeda dari pembelajaran tradisional yang cenderung menempatkan guru sebagai sumber utama informasi dan siswa sebagai penerima materi. Dalam PjBL, guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing proses pembelajaran, sedangkan siswa memiliki tanggung jawab lebih besar terhadap proses penyelesaian proyek.

Dalam konteks pembelajaran vokasi, karakteristik tersebut memiliki kesesuaian dengan praktik kerja karena aktivitas siswa dapat dirancang menyerupai tahapan pekerjaan di industri. PjBL dapat menghubungkan pembelajaran dengan pekerjaan nyata melalui kegiatan yang menghasilkan produk atau penyelesaian permasalahan tertentu. Penelitian mengenai PjBL menunjukkan bahwa pendekatan tersebut dapat mendukung aktivitas belajar, kreativitas, kemandirian, serta keterampilan pemecahan masalah siswa (Nurhamidah & Nurachadijat, 2023).

Teknik pengelasan merupakan salah satu kompetensi kejuruan yang membutuhkan integrasi antara pemahaman teori dan keterampilan praktik. Pada proses pengelasan SMAW, siswa tidak hanya dituntut memahami prinsip pengelasan, tetapi juga mampu menyiapkan material, memilih elektroda, menentukan parameter, menerapkan keselamatan dan kesehatan kerja, mengendalikan proses pengelasan, serta melakukan pemeriksaan terhadap hasil pengelasan. Oleh karena itu, pembelajaran pengelasan membutuhkan pengalaman praktik yang terstruktur dan kontekstual.

Kondisi tersebut menjadi semakin penting karena praktik pengelasan mempunyai karakteristik pekerjaan yang dekat dengan pola kerja industri. Pekerjaan pengelasan melibatkan perencanaan, persiapan material, proses produksi, pengendalian mutu, keselamatan kerja, dan evaluasi hasil. Dalam penelitian mengenai pembelajaran pada kompetensi keahlian teknik pengelasan, PjBL dipandang dapat memberikan pengalaman melalui pembuatan proyek nyata dan membantu siswa memahami prosedur kerja yang berkaitan dengan dunia industri (Sadri Arjono, Nelvi Erizon, Junil Adri, dan Dori Yuvenda, 2023).

Namun, penerapan PjBL di SMK tidak selalu berjalan tanpa kendala. Implementasi PjBL membutuhkan waktu yang relatif panjang, ketersediaan alat dan bahan, kemampuan guru merancang proyek, serta kesiapan siswa untuk bekerja secara mandiri dan kolaboratif. Keterbatasan sumber daya, waktu, dan kesiapan guru dapat memengaruhi keberlangsungan pembelajaran berbasis proyek (Nurmaliati, Unan Yusmaniar Oktiawati, Al Ikhlas , 2024).

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v4i3.14234
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Kondisi tersebut juga ditemukan pada praktik teknik pengelasan di SMKN 1 Cibarusah. Berdasarkan data sekolah yang terdapat dalam penelitian, keterbatasan fasilitas menjadi salah satu persoalan dalam pelaksanaan praktik. Jumlah mesin las dan peralatan pendukung belum sepenuhnya sebanding dengan jumlah siswa. Keterbatasan bahan praktik dan ruang praktik juga menyebabkan guru harus mengatur penggunaan fasilitas secara bergantian. Selain itu, alokasi waktu pembelajaran praktik dan heterogenitas kemampuan siswa menjadi faktor yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan proyek.

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa penerapan PjBL dalam praktik pengelasan tidak cukup hanya dilihat dari kesesuaian sintaks pembelajaran. Implementasi juga perlu dilihat dari bagaimana guru beradaptasi terhadap kondisi nyata sekolah. Guru harus mampu melakukan pengaturan waktu, pembagian kelompok, pemanfaatan sumber daya, pengelolaan bahan, dan pendampingan siswa. Kemampuan guru dalam mengembangkan pembelajaran juga menjadi faktor penting karena guru memiliki peran sebagai perancang, fasilitator, pembimbing, dan evaluator proses pembelajaran (Risdiany, 2021; Ritonga, 2021).

Penelitian ini penting dilakukan karena kajian mengenai PjBL pada SMK telah banyak membahas pengaruh atau peningkatan hasil belajar, tetapi masih diperlukan kajian yang menggambarkan bagaimana PjBL benar-benar dilaksanakan dalam kondisi praktik pengelasan dengan keterbatasan sarana, waktu, bahan, dan heterogenitas siswa. (Rianaya dan Yayuk 2025) menunjukkan pentingnya pengembangan model pembelajaran berbasis proyek yang disesuaikan dengan kompetensi keahlian. Dalam konteks teknik pengelasan, penelitian (Son 2024) juga menunjukkan relevansi PjBL terhadap hasil belajar siswa pada kompetensi pengelasan.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis: (1) pemahaman guru produktif teknik pengelasan terhadap PjBL; (2) implementasi PjBL pada praktik pengelasan SMAW; (3) kendala dalam implementasi PjBL; dan (4) strategi yang digunakan untuk mengatasi kendala tersebut di SMKN 1 Cibarusah

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan tujuan memperoleh gambaran secara mendalam mengenai implementasi PjBL pada praktik mata pelajaran teknik pengelasan SMAW. Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian berfokus pada proses, pengalaman, pemahaman, kondisi pembelajaran, serta strategi yang digunakan oleh guru dan sekolah dalam melaksanakan PjBL.

Penelitian dilaksanakan di SMKN 1 Cibarusah, Kabupaten Bekasi. Fokus penelitian adalah implementasi PjBL pada pembelajaran produktif teknik pengelasan SMAW. Subjek penelitian terdiri atas kepala sekolah, kepala kompetensi keahlian teknik pengelasan, dan guru produktif teknik pengelasan.

Data penelitian diperoleh melalui tiga teknik utama, yaitu wawancara, observasi, dan dokumentasi. Wawancara digunakan untuk memperoleh informasi mengenai pemahaman guru, proses pelaksanaan PjBL, kendala, dan strategi penyelesaian masalah. Observasi digunakan untuk mengamati pelaksanaan pembelajaran dan aktivitas siswa dalam kegiatan praktik. Dokumentasi digunakan untuk memperoleh informasi dari perangkat pembelajaran seperti RPP/modul ajar, LKPD, gambar kerja, perangkat penilaian, serta dokumen sekolah yang berkaitan dengan pembelajaran.

Analisis data dilakukan secara deskriptif melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Data hasil wawancara dikelompokkan berdasarkan tema penelitian, yaitu pemahaman guru, implementasi PjBL, kendala, dan solusi. Data observasi dan dokumentasi digunakan untuk memperkuat hasil wawancara.

Keabsahan data dilakukan melalui triangulasi sumber dan teknik. Informasi dari kepala sekolah, kepala kompetensi keahlian, dan guru dibandingkan untuk melihat konsistensi informasi. Selanjutnya, data hasil wawancara dibandingkan dengan hasil observasi dan dokumentasi pembelajaran elaskan metode penelitian dan teknik penelitian yang digunakan.

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v4i3.14234
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pemahaman Guru terhadap Project-Based Learning

Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru produktif teknik pengelasan di SMKN 1 Cibarusah memiliki pemahaman yang baik mengenai PjBL. Guru tidak memaknai PjBL sekadar sebagai pemberian tugas untuk menghasilkan suatu produk. PjBL dipahami sebagai pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan perencanaan, proses kerja, pembagian tugas, pelaksanaan praktik, pengawasan, evaluasi, dan produk akhir.

Pemahaman tersebut sejalan dengan karakteristik PjBL yang menempatkan proyek sebagai pusat kegiatan pembelajaran dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat dalam proses penyelesaian masalah secara aktif (Thomas, 2000). PjBL juga menuntut siswa untuk mengembangkan keterampilan yang tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga kolaboratif dan pemecahan masalah (Taufiqurrahman & Junaidi, 2021).

Dalam praktik pengelasan, pemahaman guru tersebut terlihat dari adanya perencanaan pekerjaan sebelum praktik. Guru menyiapkan perangkat pembelajaran, LKPD, gambar kerja, kebutuhan material, pembagian pekerjaan, dan prosedur keselamatan kerja. Dengan demikian, proyek menjadi kerangka yang menghubungkan tujuan pembelajaran dengan aktivitas praktik.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa pemahaman guru terhadap PjBL telah bergerak dari konsep pembelajaran berbasis produk menuju pembelajaran berbasis proses dan pengalaman. Hal ini sejalan dengan penelitian (Sholeh 2024) yang menempatkan PjBL sebagai pendekatan yang dapat mendorong keterlibatan siswa dalam aktivitas pembelajaran dan pengembangan kemampuan berpikir kritis.

3.2 Implementasi PjBL pada Praktik Pengelasan SMAW

Implementasi PjBL di SMKN 1 Cibarusah berlangsung melalui beberapa tahapan. Tahapan tersebut meliputi perencanaan proyek, persiapan alat dan bahan, pembagian tugas, pelaksanaan pekerjaan, monitoring, finishing, pengujian, evaluasi, penyusunan laporan, dan presentasi.

Tabel 1. Tahapan Implementasi PjBL pada Praktik Pengelasan

Tahap	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
Perencanaan	Menentukan tujuan, proyek, gambar kerja, alat, bahan, dan penilaian	Memahami proyek dan tujuan pekerjaan
Persiapan	Memberikan briefing, demonstrasi, dan K3	Menyiapkan alat, bahan, dan APD
Pembagian peran	Menentukan kelompok dan tugas	Berperan sebagai welder, QC, atau safety
Pelaksanaan	Membimbing dan memonitor proses	Melaksanakan pekerjaan sesuai gambar kerja
Monitoring	Memeriksa proses dan memberikan umpan balik	Memperbaiki kesalahan pekerjaan
Finishing	Membimbing penyelesaian produk	Melakukan finishing
Pengujian	Memeriksa kualitas hasil	Menguji dan mengevaluasi hasil
Pelaporan	Membimbing laporan dan presentasi	Menyusun dan mempresentasikan laporan

Pembagian peran dalam kelompok menjadi salah satu karakteristik penting implementasi PjBL di sekolah tersebut. Siswa tidak hanya melakukan pekerjaan pengelasan secara individual, tetapi memperoleh pengalaman menjalankan beberapa fungsi pekerjaan. Dalam satu kelompok terdapat siswa yang berperan sebagai welder, quality control, dan safety officer. Peran tersebut kemudian dapat dirotasi pada proyek berikutnya.

Pola tersebut menunjukkan adanya upaya untuk mendekatkan praktik pembelajaran dengan sistem kerja industri. Pembelajaran vokasi yang berorientasi pada dunia kerja membutuhkan pengalaman kolaboratif dan penguasaan berbagai keterampilan kerja. Kerja sama sekolah dengan DUDI juga menjadi salah satu strategi penting untuk meningkatkan relevansi kompetensi lulusan SMK (Munthe & Mataputun, 2021).

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v4i3.14234
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Pembagian peran juga memberikan peluang kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan komunikasi, kerja sama, tanggung jawab, dan pengendalian kualitas. Pembelajaran kolaboratif dapat memberikan ruang bagi siswa untuk bekerja bersama dan mengembangkan keterampilan sosial yang diperlukan dalam lingkungan kerja (Rofiudin Luhur Adi Prasetya, dan Didik Dwi Prasetya 2024).

3.3 Perencanaan Pembelajaran Berbasis Proyek

Perencanaan menjadi bagian penting dalam implementasi PjBL. Guru menyusun perangkat pembelajaran yang mengarahkan kegiatan mulai dari tujuan pembelajaran hingga penilaian produk. LKPD digunakan sebagai panduan aktivitas siswa, sedangkan gambar kerja digunakan sebagai acuan teknis dalam pembuatan produk.

Perencanaan juga mencakup identifikasi kebutuhan alat dan bahan. Dalam praktik pengelasan, perencanaan material menjadi penting karena kesalahan dalam pemotongan atau penggunaan bahan dapat menyebabkan pemborosan. Guru perlu menyesuaikan desain proyek dengan ketersediaan material dan fasilitas.

Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan PjBL di sekolah tidak dapat dipisahkan dari pengelolaan sumber daya. Ketersediaan fasilitas belajar merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi proses pembelajaran dan hasil belajar siswa (Mursida, 2025).

3.4 Pelaksanaan Praktik dan Pola Kerja Industri

Pelaksanaan praktik dimulai dengan briefing dan pengarahan guru. Guru memberikan penjelasan mengenai pekerjaan, prosedur kerja, penggunaan alat, K3, dan pembagian tugas. Selanjutnya siswa melaksanakan pekerjaan sesuai gambar kerja dan target yang telah ditentukan.

Pada proses praktik, guru tidak sepenuhnya menjadi pelaksana pekerjaan. Guru berfungsi sebagai pembimbing dan pengawas. Siswa diberikan kesempatan untuk melaksanakan pekerjaan, sedangkan guru melakukan monitoring dan memberikan koreksi apabila ditemukan kesalahan.

Pola tersebut sesuai dengan karakteristik PjBL yang menempatkan guru sebagai fasilitator dan siswa sebagai pelaku utama kegiatan belajar (Thomas, 2000). Pendekatan ini juga dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih mandiri karena siswa harus mengambil keputusan selama menyelesaikan proyek (Nurhamidah & Nurachadijat, 2023).

3.5 Kendala Implementasi PjBL

Hasil penelitian menunjukkan beberapa kendala utama sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Kendala Implementasi Pjbl

Kendala	Bentuk Permasalahan
Sarana dan prasarana	Jumlah mesin dan alat bantu praktik terbatas
Bahan praktik	Ketersediaan bahan dan elektroda terbatas
Ruang praktik	Luas ruang belum sesuai kebutuhan pembelajaran
Waktu	Jadwal pembelajaran dan waktu praktik terbatas
Siswa	Kemampuan awal dan karakter siswa heterogen
Guru	Perbedaan pemahaman dan pengalaman dalam menerapkan PjBL
Anggaran	Keterbatasan pembiayaan pengadaan alat dan bahan

Sumber Data Wawancara Observasi Penelitian Narasumber Sekolah

Keterbatasan fasilitas menjadi kendala yang paling sering muncul. Kondisi fasilitas praktik yang terbatas menyebabkan siswa harus menggunakan mesin secara bergantian. Keadaan tersebut berpengaruh terhadap kelancaran waktu pengerjaan proyek.

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v4i3.14234
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Selain fasilitas, ketersediaan bahan juga menjadi persoalan. Praktik pengelasan membutuhkan material yang relatif rutin digunakan. Ketika bahan tidak tersedia dalam jumlah yang cukup, guru harus menyesuaikan proyek dengan material yang tersedia.

Keterbatasan waktu menjadi persoalan lain karena proyek membutuhkan rangkaian aktivitas yang lebih panjang daripada pembelajaran yang hanya berorientasi pada penyampaian materi. Temuan ini sejalan dengan (Nurmaliati, Unan Yusmaniar Oktiawati, Al Ikhlas 2024) yang mengidentifikasi keterbatasan waktu dan sumber daya sebagai salah satu hambatan dalam penerapan pembelajaran berbasis proyek.

Heterogenitas siswa juga memengaruhi pelaksanaan PjBL. Perbedaan kemampuan teknis, motivasi, kedisiplinan, dan kemampuan bekerja sama menyebabkan kecepatan penyelesaian pekerjaan antar kelompok berbeda. Karena itu, guru harus melakukan pembimbingan dan pengawasan yang lebih intensif.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa implementasi PjBL membutuhkan kemampuan guru dalam menyesuaikan pembelajaran dengan karakteristik peserta didik. Perbedaan kemampuan, minat, dan karakteristik belajar siswa menjadi alasan penting bagi guru untuk menggunakan pendekatan pembelajaran yang fleksibel (Lekahena & Naibaho, 2024).

3.6 Strategi Mengatasi Kendala

Guru dan pihak sekolah menerapkan berbagai strategi untuk menjaga agar PjBL tetap dapat berjalan meskipun terdapat keterbatasan.

Tabel 3. Strategi Penyelesaian Kendala Implementasi PjBL

Kendala	Strategi Penyelesaian
Keterbatasan alat	Rotasi kelompok, penggunaan alat secara bergiliran, dan pengaturan jadwal
Keterbatasan bahan	Efisiensi material, penggunaan scrap, dan substitusi bahan
Keterbatasan waktu	Time-blocking, pembagian proyek menjadi beberapa tahapan, dan penetapan target setiap pertemuan
Kemampuan siswa berbeda	Pembagian kelompok, rotasi tugas, dan pendampingan intensif
Keterbatasan anggaran	Kerja sama dengan dunia industri, CSR, dan MoU
Keterbatasan kompetensi guru	MGMP, pelatihan, pendampingan, dan berbagi pengalaman

Sumber Data Hasil Penelitian Sekolah

Strategi membagi proyek menjadi subproyek dilakukan agar pekerjaan dapat diselesaikan dalam waktu yang tersedia. Proyek yang terlalu besar dipecah menjadi pekerjaan yang lebih kecil sehingga siswa dapat menyelesaikan target secara bertahap. Strategi ini juga mempermudah guru melakukan monitoring dan evaluasi.

Penggunaan bahan bekas atau scrap menjadi strategi untuk mengurangi kebutuhan material. Bahan tersebut digunakan terutama untuk latihan dasar sebelum siswa mengerjakan bagian utama proyek. Pemanfaatan barang bekas dalam pembelajaran juga dapat memberikan ruang bagi siswa untuk mengembangkan kreativitas melalui proses mengubah material menjadi produk atau bentuk baru (Rusi., 2024).

Rotasi peran digunakan untuk memastikan bahwa siswa tidak selalu berada pada posisi pekerjaan yang sama. Siswa yang sebelumnya menjadi welder dapat memperoleh pengalaman sebagai quality control atau safety officer pada proyek berikutnya. Strategi ini penting untuk memperluas pengalaman kompetensi siswa.

Peningkatan kompetensi guru dilakukan melalui koordinasi dan sharing pengalaman. Forum MGMP menjadi salah satu sarana untuk bertukar pengalaman mengenai metode pembelajaran dan penyamaan persepsi. Pengembangan profesionalisme guru merupakan bagian penting dalam peningkatan kualitas pembelajaran (Risdiany, 2021).

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v4i3.14234
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Kerja sama dengan dunia industri juga menjadi salah satu strategi pengembangan pembelajaran. Hubungan sekolah dengan DUDI dapat memberikan dukungan terhadap relevansi pembelajaran, kompetensi, fasilitas, maupun pengalaman kerja siswa. Link and match antara SMK dan industri menjadi bagian penting dalam penguatan pendidikan vokasi (Munthe & Mataputun, 2021; Tessa & Humaedi, 2023).

3.7 Pembahasan Integratif

Temuan penelitian menunjukkan bahwa implementasi PjBL pada praktik pengelasan SMAW di SMKN 1 Cibarusah memiliki tiga karakteristik utama. Pertama, pembelajaran berorientasi pada proyek nyata dan produk. Kedua, proses pembelajaran mengadopsi pola kerja industri melalui pembagian peran dan pengendalian mutu. Ketiga, guru melakukan adaptasi terhadap keterbatasan fasilitas, waktu, bahan, dan karakteristik siswa.

Karakteristik tersebut memperlihatkan bahwa PjBL tidak berdiri sendiri sebagai metode pembelajaran, tetapi menjadi kerangka untuk mengorganisasi kegiatan praktik. Guru menggunakan proyek sebagai media untuk mengintegrasikan kompetensi teknis dan keterampilan nonteknis. Temuan ini memperkuat pandangan bahwa PjBL dapat digunakan untuk mengembangkan kreativitas, kemandirian, kolaborasi, dan keterampilan pemecahan masalah (Nurhamidah & Nurachadijat, 2023).

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa implementasi PjBL dalam pendidikan vokasi sangat dipengaruhi kondisi institusi. Model pembelajaran yang secara teoritis dapat diterapkan dalam kondisi ideal perlu disesuaikan dengan jumlah alat, luas ruang, ketersediaan bahan, waktu praktik, jumlah siswa, dan kemampuan guru. Dengan demikian, fleksibilitas guru menjadi faktor penting dalam penerapan PjBL.

Temuan tersebut sejalan dengan penelitian (Rianaya dan Yayuk 2025) yang menunjukkan pentingnya pengembangan pembelajaran berbasis proyek yang disesuaikan dengan karakteristik kompetensi keahlian. Dalam konteks teknik pengelasan, penyesuaian tersebut dapat dilakukan dengan memilih proyek yang realistis, membagi pekerjaan menjadi beberapa tahapan, mengoptimalkan alat dan bahan, serta menerapkan pembagian tugas yang jelas.

Dari perspektif pendidikan vokasi, pola implementasi yang ditemukan juga menunjukkan adanya upaya mendekatkan pembelajaran dengan lingkungan kerja. Pembagian tugas welder, quality control, dan safety officer merupakan bentuk simulasi sederhana terhadap pembagian fungsi kerja di industri. Dengan demikian, PjBL tidak hanya menghasilkan produk pembelajaran, tetapi juga memberikan pengalaman mengenai tanggung jawab dan koordinasi kerja.

Namun demikian, penelitian ini belum dapat menyimpulkan bahwa PjBL secara kausal meningkatkan hasil belajar siswa karena penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dan tidak menggunakan desain eksperimen atau kelompok pembanding. Data hasil belajar yang terdapat dalam dokumen sekolah lebih tepat digunakan sebagai informasi pendukung mengenai konteks pembelajaran. Untuk menguji pengaruh PjBL terhadap hasil belajar secara statistik diperlukan penelitian kuantitatif atau mixed methods.

4. Kesimpulan

Implementasi Project-Based Learning pada praktik teknik pengelasan SMAW di SMKN 1 Cibarusah menunjukkan bahwa guru memiliki pemahaman yang baik mengenai prinsip PjBL. PjBL dipahami tidak hanya sebagai pemberian tugas proyek, tetapi sebagai pendekatan yang mengintegrasikan perencanaan, proses, produk, evaluasi, dan pengembangan kompetensi siswa. Pelaksanaan PjBL dilakukan melalui tahapan perencanaan proyek, persiapan alat dan bahan, briefing, pembagian peran, pelaksanaan pekerjaan, monitoring, finishing, pengujian, evaluasi, pelaporan, dan presentasi. Pembagian peran sebagai welder, quality control, dan safety officer menunjukkan adanya upaya mengadaptasi pola kerja industri ke dalam pembelajaran praktik. Implementasi PjBL menghadapi kendala berupa keterbatasan sarana dan prasarana, bahan praktik, waktu pembelajaran, perbedaan kemampuan dan karakter siswa, variasi pemahaman guru, serta gangguan teknis mesin. Kendala tersebut menunjukkan bahwa implementasi PjBL dalam pendidikan vokasi tidak hanya berkaitan dengan aspek pedagogis, tetapi juga pengelolaan sumber daya. Strategi yang dilakukan sekolah dan guru meliputi rotasi penggunaan mesin, pembagian proyek menjadi subproyek, substitusi dan efisiensi bahan, rotasi peran siswa, pendampingan intensif, koordinasi MGMP, pemanfaatan media video, serta penguatan kerja sama dengan dunia industri. Kontribusi utama penelitian ini adalah memberikan gambaran empiris mengenai bagaimana PjBL dapat diadaptasi dalam praktik

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v4i3.14234
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

pengelasan SMAW pada kondisi sarana, waktu, dan sumber daya yang terbatas. Penerapan PjBL yang efektif membutuhkan kombinasi antara kompetensi guru, perencanaan proyek, pengelolaan fasilitas, pembagian kerja, pendampingan siswa, serta dukungan sekolah dan industri. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan pendekatan mixed methods atau kuantitatif untuk menguji hubungan antara implementasi PjBL dengan hasil belajar, keterampilan pengelasan, kemampuan kerja sama, dan kesiapan kerja siswa.

Reference

1. Abidin,. (2021). Pengaruh model project based learning dan motivasi belajar terhadap hasil belajar pada mata pelajaran produktif di SMK. *JPPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika), 6*(1), 58–64.
2. Adnyana, P. E. S., et al. (2025). *Pendidikan abad ke-21: Tantangan, strategi dan inovasi pendidikan masa depan*. PT Star Digital Publishing.
3. Agustini, R. P., & Irvani, A. I. (2023). Analisis keterampilan kolaboratif siswa dalam kegiatan praktikum pesawat sederhana. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika, 3*(2), 215–222.
4. Aini, M., et al. (2022). Efektivitas model pembelajaran project based learning (PjBL) berbasis STEM terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Kiprah Pendidikan, 1*(4), 247–253.
5. Ahmanda, W., et al. (2022). Implementasi program SMK Pusat Keunggulan dilihat dari konsep 8+i link and match. *Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan, 2*(2), 59–74.
6. Sadri Arjono, Nelvi Erizon, Junil Adri, dan Dori Yuvenda. ., et al. (2023). Penerapan model pembelajaran project based learning untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Vokasi Mekanika (VoMek), 5*(2), 217–222.
7. Joko, B. S. (2020). Strategi MGMP sekolah menengah pertama dalam meningkatkan kompetensi profesional guru di tengah berbagai kendala: Studi kasus di Kabupaten Limapuluh Kota Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Penelitian Kebijakan Pendidikan, 13*(2), 109–128.
8. Karsikah, Dede Sulaeman, Izdad Irsyadillah Fauzan, Sofiyah, Eniyah, Sulastri, dan Siti Silfina. (2025). Sinergi SMK dan dunia usaha melalui perencanaan SDM berbasis kebutuhan industri. *Lebah, 18*(3), 199–208.
9. Lekahena, W. S., & Naibaho, L. (2024). Analisis gaya mengajar guru SMA terhadap minat belajar siswa. *Jurnal Kridatama Sains dan Teknologi, 6*(1), 59–68.
10. Munthe, F., & Mataputun, Y. (2021). Analisis kerjasama sekolah dengan dunia usaha dan dunia industri dalam meningkatkan mutu lulusan sekolah menengah kejuruan. *JPPI (Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia), 7*(2), 312–319.
11. Mursida, M. (2025). Pengaruh kualitas pengajaran, fasilitas belajar, dan sumber belajar terhadap prestasi belajar siswa. *Cendekia: Jurnal Ilmu Pengetahuan, 5*(2), 579–591.
12. Nugraha, I. R. R., et al. (2023). Efektivitas strategi pembelajaran project based learning dalam meningkatkan kreativitas siswa. *Jurnal Penelitian dan Pendidikan IPS, 17*(1), 39–47.
13. Nurhamidah, S., & Nurachadijat, K. (2023). Project based learning dalam meningkatkan kemandirian belajar siswa. *Jurnal Inovasi, Evaluasi dan Pengembangan Pembelajaran (JIEPP), 3*(2), 42–50.
14. Nurmaliati, Unan Yusmaniar Oktiawati, Al Ikhlas (2024). Kurikulum dan pendidikan berbasis project mendorong kreativitas
15. Rianaya, A. L., & Yayuk, E. (2025). Pengembangan model pembelajaran berbasis project pada kompetensi keahlian APHP di SMKN 1 Mejayan. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 10*(3), 216–235.
16. Risdiany, H. (2021). Pengembangan profesionalisme guru dalam mewujudkan kualitas pendidikan di Indonesia. *Al-Hikmah: Jurnal Pendidikan dan Pendidikan Agama Islam, 3*(2), 194–202.
17. Ritonga, T. N. (2021). Pengalaman dan kompetensi profesional guru terhadap kinerja guru. *Al-Liqo: Jurnal Pendidikan Islam, 6*(2), 195–216.
18. Rofiudin, Luhur Adi Prasetya, dan Didik Dwi Prasetya. (2024). Pembelajaran kolaboratif di SMK: Peran kerja sama siswa dalam meningkatkan keterampilan soft skills. *Journal of Education Research, 5*(4), 4444–4455.
19. Sholeh, M. I., et al. (2024). Penerapan pembelajaran berbasis project (PjBL) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Tinta, 6*(2), 158–176.
20. Son, W. J. (2024). Pengaruh project based learning terhadap hasil belajar siswa kelas XI teknik pengelasan di SMK Negeri 2 Kupang. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Teknik Mesin*.
21. Suhendra, I. (2024). *Model pembelajaran teaching factory dalam meningkatkan kompetensi keahlian siswa pada konsentrasi keahlian teknik komputer dan jaringan di SMK Aceh Selatan: Kajian multi situs*. Universitas Bina Bangsa Getsempena.
22. Taufiqurrahman, T., & Junaidi, J. (2021). Pembelajaran berbasis project (Project-Based Learning) untuk mengembangkan keterampilan abad 21. *Incare, International Journal of Educational Resources, 2*(2), 225–241.
23. Tessa, A., & Humaedi, M. A. (2023). Upaya menguatkan link and match melalui program SMK Pusat Keunggulan: Studi kasus SMKN 1 Bantul. *Jurnal Penelitian Kebijakan Pendidikan, 16*(2).
24. Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. The Autodesk Foundation.
25. Wibowo, A. (2023). *Revolusi industri 4.0 dan Society 5.0*. Yayasan Prima Agus Teknik.
26. Wicaksono, N. F. (2024). Guru sebagai pilar utama: Meningkatkan kualitas pendidikan di sekolah. *Jurnal Pendidikan Vokasi dan Seni, 3*(1), 1–12.
27. Zebua, E. N. K., & Zebua, N. (2024). Analisis prinsip dan peran asesmen autentik pada proses dan hasil belajar peserta didik. *Edukasi Elita: Jurnal Inovasi Pendidikan, 1*(2), 128–136.

DOI: https://doi.org/10.69693/ijmst.v4i3.14234
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)