

# PENGARUH PjBL TERHADAP KREATIVITAS, MOTIVASI, DAN HASIL BELAJAR SISWA SMKN 3 SURABAYA

Dita Aprilia Widowati<sup>1)</sup>, Dewanto<sup>2)</sup>

<sup>1, 2)</sup> Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
Kampus Ketintang, Surabaya, Jawa Timur 60213  
e-mail: ditaaprilia.21019@mhs.unesa.ac.id<sup>1)</sup>, dewanto@unesa.ac.id<sup>2)</sup>

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* terhadap kemampuan kreativitas, motivasi belajar, dan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran CNC di SMK Negeri 3 Surabaya. Metode yang digunakan adalah desain kuasi-eksperimental dengan model *Nonequivalent Control Group Design*, melibatkan dua kelas sebagai sampel: kelas eksperimen yang menerapkan PjBL dan kelas kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional. Data dikumpulkan melalui angket untuk mengukur kemampuan kreativitas, motivasi belajar siswa dan hasil belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PjBL berpengaruh signifikan terhadap kemampuan kreativitas siswa dengan nilai signifikansi 0,000, di mana rata-rata skor kelompok eksperimen mencapai 3,04, sedangkan kelompok kontrol hanya 2,35. Selain itu, PjBL berpengaruh signifikan terhadap motivasi belajar siswa dengan nilai signifikansi 0,000 dengan kelompok eksperimen lebih tinggi dengan rata-rata 3,09 dibandingkan 2,44 pada kelompok kontrol. Hasil belajar siswa menunjukkan rata-rata nilai 89 untuk kelompok eksperimen dan 68 untuk kelompok kontrol, dengan nilai signifikansi 0,000. Respon siswa terhadap penerapan PjBL berada dalam kategori baik, dengan rata-rata skor 3,13. Penelitian ini mengindikasikan bahwa model PjBL tidak hanya mampu meningkatkan kemampuan akademis siswa, tetapi juga berkontribusi pada perkembangan sosial dan emosional mereka, serta menciptakan suasana pembelajaran yang lebih aktif dan menyenangkan.

**Kata Kunci:** PjBL, kreativitas, motivasi belajar, hasil belajar

## ABSTRACT

This research aims to explore the influence of PjBL on creativity abilities, learning motivation, and student learning outcomes in CNC subjects at SMK Negeri 3 Surabaya. The method used is a quasi-experimental design with a *Nonequivalent Control Group Design* model, involving two classes as samples: an experimental class that applies PjBL and a control class that uses conventional learning methods. Data was collected through questionnaires to measure creativity abilities, student learning motivation and learning outcomes. The research results show that PjBL has a significant effect on students' creative abilities with a significance value of 0.000, where the average score of the experimental group reached 3.04, while the control group only had 2.35. Apart from that, PjBL has a significant effect on student learning motivation with a significance value of 0.000 with the experimental group being higher with an average of 3.09 compared to 2.44 in the control group. Student learning results show an average score of 89 for the experimental group and 68 for the control group, with a significance value of 0.000. Student responses to the implementation of PjBL are in the good category, with an average score of 3.13. This research indicates that the PjBL model is not only able to improve students' academic abilities, but also contributes to their social and emotional development, as well as creating a more active and enjoyable learning atmosphere.

**Keywords:** PjBL, creative thinking, learning motivation, learning outcomes.

## I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan kunci untuk meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) suatu bangsa [1], terutama di era globalisasi yang semakin kompetitif. Pendidikan yang berkualitas dapat meningkatkan daya saing dan mempersiapkan tenaga kerja yang terampil dan mampu memenuhi tuntutan industri. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki peran penting dalam menyiapkan lulusan yang berkualitas, namun saat ini banyak siswa yang menghadapi kendala dalam kreativitas, memiliki motivasi belajar yang rendah, serta hasil belajar yang kurang memuaskan. Hal ini menunjukkan bahwa ada masalah mendasar dalam proses pembelajaran yang perlu diidentifikasi dan diatasi.

Dalam observasi peneliti melalui guru pengampu mata pelajaran CNC Kelas XII, diketahui bahwa hasil belajar seluruh siswa kelas XII berada di atas KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) yakni > 75. Namun, nilai tersebut belum maksimal sehingga diperlukan perlakuan agar hasil belajar siswa dapat bertahan dan meningkat. Selain itu, guru sudah menggunakan model pembelajaran PjBL akan tetapi penerapan model pembelajaran PjBL masih belum sesuai sintak. Salah satu model pembelajaran yang dapat menjadi solusi adalah PjBL, yang memungkinkan siswa untuk terlibat langsung dalam proyek yang relevan dengan materi pelajaran diajarkan [2]. Pendekatan ini tidak hanya membantu siswa dalam memahami konsep-konsep teoretis, tetapi juga mendorong mereka untuk kreativitas dan kritis. Dalam konteks pendidikan kejuruan, PjBL memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan

keterampilan praktis dan analitis yang sangat dibutuhkan di dunia kerja [3]. Hal ini melibatkan siswa dalam penyelidikan yang substansial dan tugas-tugas yang menantang mereka untuk menyelesaikan masalah, memberikan kebebasan kepada mereka untuk mengembangkan pemahaman mereka sendiri, dan berujung pada pembuatan produk yang nyata [4]. Dengan melibatkan siswa secara aktif dalam proyek, diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar mereka dan mengatasi permasalahan yang ada.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menganalisis pengaruh penerapan model pembelajaran PjBL terhadap kemampuan kreativitas, motivasi belajar, dan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran CNC di SMK Negeri 3 Surabaya. Dengan melakukan penelitian ini, diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih dalam mengenai efektivitas PjBL sebagai metode pembelajaran yang inovatif dan relevan. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan pendidikan vokasi di Indonesia, khususnya dalam meningkatkan kualitas pembelajaran yang lebih bermakna dan sesuai dengan kebutuhan industri saat ini.

## II. METODE

Metode penelitian ini menerapkan desain kuasi-eksperimental dengan menggunakan model *Nonequivalent Control Group Design*, yang dirancang untuk mengevaluasi pengaruh model pembelajaran PjBL terhadap tiga variabel utama: kemampuan kreativitas, motivasi belajar, dan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran CNC di SMK Negeri 3 Surabaya. Penelitian ini dilaksanakan pada siswa kelas XII jurusan Teknik Pemesinan, yang merupakan populasi target dalam penelitian ini. Untuk pemilihan sampel, peneliti menggunakan teknik *Cluster Sampling*, yang memungkinkan pengambilan sampel dari dua kelas yang berbeda dalam satu angkatan. Dalam hal ini, kelas XII TPM 1 yang berjumlah 32 siswa dipilih sebagai kelompok eksperimen, yang akan menerapkan model pembelajaran PjBL, sementara kelas XII TPM 2 yang berjumlah 33 siswa dipilih sebagai kelompok kontrol, yang tidak menerima perlakuan PjBL. Pemisahan kelas ini bertujuan untuk memahami secara lebih mendalam bagaimana model pembelajaran yang berbeda dapat mempengaruhi hasil belajar siswa.

Data dikumpulkan melalui beberapa instrumen penelitian. Pertama, angket digunakan untuk mengukur dua variabel: kemampuan kreativitas dan motivasi belajar siswa. Angket tersebut dirancang dengan menggunakan skala Likert, yang memungkinkan siswa memberikan penilaian terhadap berbagai pernyataan yang berkaitan dengan kemampuan kreativitas dan motivasi mereka dalam konteks pembelajaran [5]. Kedua, untuk mengukur hasil belajar siswa, peneliti menggunakan tes yang terdiri dari soal pilihan ganda, yang dirancang untuk menguji pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan selama proses pembelajaran PjBL [6].

Sebelum pengumpulan data dilakukan, instrumen penelitian diuji validitas dan reliabilitasnya. Uji validitas dilakukan dengan melibatkan ahli di bidang pendidikan untuk memastikan bahwa setiap butir pertanyaan dalam angket dan tes benar-benar mencerminkan variabel yang akan diukur. Uji reliabilitas menggunakan metode *Cronbach's Alpha* untuk memastikan konsistensi internal dari instrumen yang digunakan. Hasil dari kedua uji ini menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan valid dan reliabel, sehingga layak untuk digunakan dalam pengumpulan data [7].

Setelah data dikumpulkan, analisis dilakukan dengan langkah-langkah yang sistematis. Pertama, peneliti melakukan uji normalitas untuk memastikan bahwa data yang diperoleh dari kelompok eksperimen dan kontrol berdistribusi normal. Uji ini dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk, dengan kriteria bahwa jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, data dapat dianggap berdistribusi normal. Selanjutnya, peneliti melakukan uji homogenitas untuk menilai apakah varians dari kedua kelompok adalah homogen, menggunakan *Levene's Test*.

Setelah memenuhi syarat normalitas dan homogenitas, langkah berikutnya adalah melakukan uji T (*Independent Sample T-Test*) untuk menguji hipotesis penelitian. Uji ini bertujuan untuk membandingkan rata-rata hasil belajar antara kelompok eksperimen yang menerapkan PjBL dan kelompok kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional. Hasil dari analisis ini menunjukkan nilai signifikansi yang sangat kecil, yang mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

Model pembelajaran PjBL yang diterapkan dalam penelitian ini adalah pengerjaan jobsheet sebanyak 2 jobsheet berbeda yang terdiri dari jobsheet 1 dan 2 dengan materi akrilik berukuran 50mm×50mm dengan ketebalan 15mm. Proyek ini akan dikerjakan menggunakan mesin CNC Milling GSK 218 MCH. Proses pengerjaan proyek ini dilaksanakan di kelas eksperimen, yaitu kelas XII TPM 1, yang terdiri dari 32 siswa.

Dalam 1 kelas eksperimen dibagi menjadi 6 kelompok yang terdiri dari 5 sampai 6 siswa, dengan ketentuan 3 kelompok mengerjakan jobsheet 1 dan 3 kelompok lainnya mengerjakan jobsheet 2 dimana dalam 1 akrilik gabungan dari 2 kelompok dengan jobsheet yang berbeda. Berdasarkan hasil diskusi bersama siswa dalam tahap penentuan proyek, didapatkan hasil bahwa kelompok 1 sampai 3 mengerjakan jobsheet 1 dan kelompok 4 sampai 6 mengerjakan jobsheet 2.

Dalam pengerjaannya siswa mengerjakan secara berkelompok dengan didampingi oleh guru. Siswa diberikan ketentuan tool yang digunakan di mesin. Setelah seluruh kelompok selesai mendesain 2D dan 3D toolpath dikonsultasikan dengan guru yang kemudian dipandu bersama guru dalam convert NC-Code dan Langkah pengeditannya hingga pemindahan file dari komputer ke flashdisk yang telah disediakan guru. Sebelum menuju pengerjaan ke mesin secara bergantian dengan diarahkan dan didampingi oleh guru praktik CNC, guru memberi gambaran sedikit kepada siswa mengenai pengoperasian mesin CNC Milling GSK 218MCH menggunakan software swansoft. Setelah pengerjaan dimesin dan proyek jadi, setiap kelompok memaparkan cara pengoperasian pada mesin menggunakan software swansoft.

Hasil akhir dari pengerjaan proyek kelompok 1 sampai 6 cukup bagus karena pada setiap tahap mulai desain 2D, 3D hingga proses toolpath dan pengeditan program setiap kelompok selalu dikonsultasikan dan diperhatikan detail setiap tahap pengerjaannya agar hasil maksimal dan untuk keamanan dalam mengoperasikan mesin CNC Millig GSK 218MCHH. Namun, pada sisi samping material kurang presisi atau masih ada kemiringan karena faktor pemotongan material sehingga untk mengurangi tingkat kemiringan berdasarkan hasil diskusi antara guru dan seluruh kelompok pengerjaannya disetting dengan titik pusatnya di titik (0,0) hal ini dikarenakan jika setting dilakukan pada kuadran I, II, III dan IV dalam pemasangan di mesin saat setting benda kerja bagian samping benda kerja di sama ratakan dengan ragum sehingga tingkat kemiringan pada hasilnya akan semakin besar.

#### 1. Instrumen Kemampuan Kreativitas

Tahap pertama dilakukan uji coba dan analisis data diperoleh bahwa seluruh butir pernyataan instrument memiliki nilai *Pearson Correlation*  $> 0,374$  atau  $r$  hitung  $> r$  tabel dengan signifikansi  $< 0,05$ , maka seluruh butir instrumen Kemampuan Kreativitas dinyatakan valid. Sedangkan pada uji reliabilitas instrumen Kemampuan Kreativitas menggunakan *Cronbach's Alpha*, diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* = 1 dan nilai setiap butir pernyataannya  $> 0,60$  maka instrumen ini dinyatakan reliabel dan layak digunakan. Uji normalitas diperoleh bahwa signifikansi kelompok eksperimen  $0,805 > 0,05$  dan signifikansi kelompok kontrol  $0,081 > 0,05$ . Maka, dari hasil analisis data tersebut dapat disimpulkan bahwa data Instrumen Kemampuan Kreativitas berdistribusi normal. Sedangkan, hasil uji homogenitas diatas diperoleh signifikan (*Based on Mean*)  $0,178 > 0,05$  maka dapat dinyatakan bahwa varian dari dua atau lebih kelompok populasi data adalah sama (homogen). Tahap terakhir dilakukan Uji T diperoleh hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan PjBL memiliki pengaruh signifikan terhadap kemampuan kreativitas siswa. Berdasarkan analisis data, nilai signifikansi untuk kemampuan kreativitas adalah  $0,000$ , yang menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Rata-rata skor kemampuan kreativitas pada kelompok eksperimen adalah  $3,04$ , sedangkan pada kelompok kontrol hanya  $2,35$

TABEL I  
HASIL KREATIVITAS SISWA

		<i>Independent Samples Test</i>			
		<i>Levene's Test for Equality of Variances</i>		<i>t-test for Equality of Means</i>	
		F	Sig.	t	df
HASIL	<i>Equal variances assumed</i>	1.852	.178	5.85	63
	<i>Equal variances not assumed</i>			5.87	61.408

#### 2. Instrumen Motivasi Belajar

Tahap pertama uji coba dan analisis data diperoleh bahwa seluruh butir pernyataan memiliki nilai *Pearson Correlation*  $> 0,374$  atau  $r$  hitung  $> r$  tabel dengan signifikansi  $< 0,05$ , maka seluruh butir instrumen Motivasi Belajar dinyatakan valid dan dapat digunakan sebagai instrumen untuk mengumpulkan data penelitian ini. Sedangkan pada uji reliabilitas instrumen Motivasi Belajar menggunakan *Cronbach's Alpha*,

diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* = 1 dan nilai setiap butirnya >0,60 maka instrumen ini dinyatakan reliabel dan dapat digunakan. Hasil uji normalitas antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menggunakan Shapiro-Wilk diperoleh bahwa signifikan kelompok eksperimen 0,163 > 0,05 dan signifikansi kelompok kontrol 0,073 > 0,05 dapat dinyatakan bahwa data kedua kelompok berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas instrumen motivasi belajar diatas diperoleh signifikansi (*Based on Mean*) adalah 0,55 > 0,05 maka berdasarkan ketentuan yang berlaku dapat dinyatakan bahwa data kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dinyatakan homogen (sama) sehingga dapat dilakukan pada tahap analisis berikutnya. Hasil analisis menunjukkan bahwa PjBL berpengaruh positif terhadap motivasi belajar siswa, dengan nilai signifikansi 0,000. Rata-rata motivasi belajar siswa dalam kelompok eksperimen mencapai 3,09, sedangkan kelompok kontrol hanya 2,44.

TABEL II  
HASIL MOTIVASI BELAJAR SISWA

		<i>Independent Samples Test</i>			
		<i>Levene's Test for Equality of Variances</i>		<i>t-test for Equality of Means</i>	
		F	Sig.	t	df
HASIL	<i>Equal variances assumed</i>	3.828	.055	4.613	63
	<i>Equal variances not assumed</i>			4.637	57.653

### 3. Instrumen Hasil Belajar

Pada instrumen hasil belajar tidak dilakukan uji validitas dan reliabilitas karena sudah divalidasi oleh ahli dan dinyatakan layak untuk digunakan. Hasil analisis data menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk diperoleh signifikansi kelompok eksperimen 0,097 > 0,05 dan signifikansi kelompok kontrol 0,451 > 0,05. Maka dari hasil pengujian tersebut dapat dinyatakan bahwa data kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas diatas diperoleh signifikansi pada *Based on Mean* adalah 0,772 > 0,05 sehingga dapat dinyatakan bahwa data kedua kelompok homogen (sama). Tahap selanjutnya pada Uji T, hasil belajar siswa yang diukur melalui tes menunjukkan bahwa kelompok eksperimen memiliki nilai rata-rata 89, sedangkan kelompok kontrol hanya mencapai 68. Hasil uji T menunjukkan nilai signifikansi 0,000, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelompok.

TABEL III  
HASIL BELAJAR SISWA

		<i>Independent Samples Test</i>			
		<i>Levene's Test for Equality of Variances</i>		<i>t-test for Equality of Means</i>	
		F	Sig.	t	df
HASIL	<i>Equal variances assumed</i>	.085	.772	12.315	63
	<i>Equal variances not assumed</i>			12.327	62.950

### 4. Instrumen Respon Siswa terhadap PjBL

Analisis data diperoleh bahwa seluruh butir pernyataan memiliki nilai *Pearson Correlation* >0,374 atau  $r_{hitung} > r_{tabel}$  dengan signifikansi <0,05 maka seluruh butir instrumen Respon Siswa Terhadap PjBL dinyatakan valid dan dapat digunakan sebagai instrumen untuk mengumpulkan data penelitian ini. Sedangkan pada uji reliabilitas instrumen Respon Siswa Terhadap PjBL menggunakan *Cronbach's Alpha*, diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* = 0,931 dan nilai setiap butirnya > 0,60 maka instrumen ini dinyatakan reliabel dan dapat digunakan sebagai instrumen untuk pengumpulan data. Pada rekapitulasi data diperoleh diketahui jawaban paling banyak dengan jumlah frekuensi 9 adalah 3,00 dengan persentase sebesar 28,1% dari 100%. Sedangkan, Rata-rata respon siswa terhadap penerapan PjBL menunjukkan skor 3,13, yang

berada dalam kategori baik. Sebagian besar siswa merasakan peningkatan keterlibatan dan ketertarikan dalam pembelajaran.

TABEL IV  
REKAPITULASI DATA RESPON SISWA

HASIL				
	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
	2.50	2	6.3	6.3
	2.80	1	3.1	9.4
	2.90	4	12.5	21.9
	3.00	9	28.1	50.0
	3.10	3	9.4	59.4
Valid	3.20	1	3.1	62.5
	3.30	3	9.4	71.9
	3.40	6	18.8	90.6
	3.50	1	3.1	93.8
	3.60	1	3.1	96.9
	4.00	1	3.1	100.0
<b>Total</b>		<b>32</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

### B. Pembahasan

Hasil dari T-Test data yang diperoleh dari instrumen Kemampuan Kreativitas rata-rata kelompok eksperimen menunjukkan nilai 3,04. Sedangkan nilai rata-rata kelompok kontrol menunjukkan nilai 2,35. Dari hasil tersebut, nilai rata-rata yang lebih tinggi adalah kelas eksperimen. Hal ini menunjukkan kelas siswa yang mengikuti pembelajaran PjBL cenderung memiliki kemampuan kreativitas lebih baik dibanding dengan kelas siswa yang tidak mengikuti pembelajaran PjBL. Pada bagian *Equal Variances Assumed*, nilai signifikansi (2-tailed) adalah  $0,000 < 0,05$  yang berarti ada perbedaan rata-rata kemampuan kreativitas siswa. Diperoleh bahwa  $df=63$  memiliki t tabel 1,99834 dan t hitung 5,854 maka dapat disimpulkan bahwa  $5,854 > 1,99834$  yang berarti t hitung  $>$  t tabel sehingga dapat dinyatakan bahwa pembelajaran PjBL berpengaruh terhadap kemampuan kreativitas siswa SMKN 3 Surabaya. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh [8] dan [9] menunjukkan bahwa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, model pembelajaran PjBL memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan kreativitas siswa.

Pada variabel motivasi belajar, hasil analisis uji T yang telah dilakukan, ditemukan bahwa nilai pada bagian *Equal Variances Assumed* bernilai Sig.(2-tailed) sebesar 0,000 yang menunjukkan bahwa nilai ini jauh lebih kecil dari 0,05. Dalam analisis lebih lanjut menggunakan t hitung dan t tabel, diperoleh t tabel dari  $df=63$  sebesar 1,99834, sedangkan t hitung yang diperoleh adalah 4,613. Hasil ini menunjukkan bahwa  $4,613 > 1,99834$ , sehingga sesuai dengan ketentuan yang berlaku, dapat dinyatakan bahwa pembelajaran PjBL berpengaruh terhadap motivasi belajar siswa SMKN 3 Surabaya. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh [10], yang menyatakan bahwa pembelajaran PjBL berpengaruh terhadap minat belajar dan hasil belajar siswa.

Pada analisis Uji T variabel hasil belajar yang dilakukan menggunakan *Independent Sample T-Test* pada diperoleh hasil analisis pada bagian *Equal variances* diasumsikan dengan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 yang berarti lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Dalam analisis ini diperoleh t hitung yang diperoleh adalah 12,315, sedangkan t tabel dari  $df=63$  adalah 1,99834. Dengan hasil  $12,315 > 1,99834$  dapat disimpulkan bahwa pembelajaran PjBL berpengaruh terhadap motivasi belajar siswa SMKN 3 Surabaya. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh [11], yang menyatakan bahwa PjBL efektif dalam meningkatkan proses dan hasil belajar siswa.

Analisis data menunjukkan bahwa rata-rata seluruh respon siswa adalah Mean = 3,13, yang berada dalam kategori Baik. Maka, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar siswa menunjukkan respon yang positif dan baik terhadap penggunaan model pembelajaran PjBL dalam mata pelajaran CNC kelas XII. Respon positif siswa menunjukkan bahwa mereka merasa lebih aktif dan terlibat dalam pembelajaran. Hasil analisis menunjukkan bahwa respon siswa terhadap PjBL berkorelasi positif dengan peningkatan motivasi dan hasil belajar. Hal ini menunjukkan bahwa PjBL tidak hanya berdampak pada kemampuan akademis, tetapi juga pada perkembangan sosial dan emosional siswa. Selain itu, diperkuat dengan penelitian oleh [12] bahwa PjBL efektif untuk pengembangan kompetensi insinyur industri masa depan.

## IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) di SMK Negeri 3 Surabaya secara signifikan meningkatkan kreativitas, motivasi, dan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran CNC. Siswa yang mengikuti PjBL mencatatkan skor kreativitas rata-rata sebesar 3,04 dan motivasi belajar mencapai 3,09, yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol yang hanya memperoleh skor 2,35 dan 2,44. Selain itu, hasil belajar siswa dalam kelompok eksperimen menunjukkan rata-rata nilai 89, sedangkan kelompok kontrol hanya mencapai 68. Temuan ini sejalan dengan teori PjBL, yang menekankan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam proyek yang relevan dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar serta menghasilkan hasil akademis yang lebih baik. PjBL juga berkontribusi pada pengembangan sosial dan emosional siswa, mendorong mereka untuk bekerja sama, memecahkan masalah, dan menciptakan produk nyata. Oleh karena itu, penelitian ini merekomendasikan model integrasi PjBL dalam pembelajaran untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih inovatif dan relevan dengan kebutuhan industri saat ini, serta untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia.

## V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z. D. Tiara, D. Supriyadi, dan N. Martini, "Manajemen Sumber Daya Manusia dalam Lembaga Pendidikan," *J-MAS (Jurnal Manaj. dan Sains)*, vol. 8, no. 1, hal. 450, 2023, doi: 10.33087/jmas.v8i1.776.
- [2] M. Shafiul A., D. Agus S., dan D. Nurhadi, "Mengkombinasikan Project-Based Learning dengan STEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar Teknikal dan Karakter Kerja Siswa SMK," *Februari*, vol. 43, no. 1, hal. 41–50, 2020.
- [3] C. Yohana, "Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Produk Kreatif dan Kewirausahaan," *Aksara J. Ilmu Pendidik. Nonform.*, vol. 7, no. 1, hal. 89, 2021, doi: 10.37905/aksara.7.1.89-102.2021.
- [4] F. F. Zalukhu, E. V. A. N. Zega, F. F. D. Daeli, dan A. Bawamenewi, "Pengembangan Media Gambar untuk Meningkatkan Kemampuan Menulis Teks Eksplanasi dengan Penerapan Model Project Based Learning," *J. Educ.*, vol. 6, no. 1, hal. 5793–5800, 2023.
- [5] I. Agustian, H. E. Saputra, dan A. Imanda, "Pengaruh Sistem Informasi Manajemen Terhadap Peningkatan Kualitas Pelayanan Di Pt. Jasarharja Putra Cabang Bengkulu," *Prof. J. Komun. dan Adm. Publik*, vol. 6, no. 1, hal. 42–60, 2019, doi: 10.37676/professional.v6i1.837.
- [6] L. HULFIAN, "Tingkat Validitas Dan Reliabilitas Instrument Tes Keterampilan Bermain Futsal," *Acad. J. Inov. Ris. Akad.*, vol. 2, no. 1, hal. 27–34, 2022, doi: 10.51878/academia.v2i1.1077.
- [7] P. D. Sugiyono, *Metode Penelitian*. 2022.
- [8] D. Dewanto, H. M. Wantu, Y. Dwihapsari, T. A. Santosa, dan I. Agustina, "Effectiveness of The Internet of Things (IoT)-Based Jigsaw Learning Model on Students' Creative Thinking Skills: A- Meta-Analysis," *J. Penelit. Pendidik. IPA*, vol. 9, no. 10, hal. 912–920, 2023, doi: 10.29303/jppipa.v9i10.4964.
- [9] Nurislamiati dan Muh. Irfan, "Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Berbasis Etnomatematika Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa," *Prox. J. Penelit. Mat. dan Pendidik. Mat.*, vol. 5, no. 2, hal. 1–7, 2022, doi: 10.30605/proximal.v5i2.1779.
- [10] N. W. Sunita, E. Mahendra, dan E. Lesdyantari, "Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Minat Belajar Dan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik," *Widyadari*, vol. 20, no. 1, hal. 127–145, 2019.
- [11] Djoko Suwito, "Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Untuk meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Pada Kompetensi Dasaraksi Dan Reaksi Gaya SMK Negeri 7 Surabaya," *Jptm*, vol. 11, hal. 1–6, 2021.
- [12] A. Colim, P. Carneiro, J. D. Carvalho, dan S. Teixeira, "Occupational Safety & Ergonomics training of Future Industrial Engineers: A Project-Based Learning Approach," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 204, no. 2021, hal. 505–512, 2022, doi: 10.1016/j.procs.2022.08.119.