



DOI: <https://doi.org/10.38035/jmpis.v7i1>
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Pengaruh Model *Project Based Learning* terhadap Kreativitas Siswa SMK Negeri 15 Bandung dalam Pembelajaran Kewirausahaan

Fitri Nurul Fauziah^{1*}, Encep Syarief Nurdin², Imas Kurniawaty³

¹Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia, afnurulfauziah@upi.edu

²Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia, encep.sn@upi.edu

³Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia, i.kurniawaty@upi.edu

*Corresponding Author: afnurulfauziah@upi.edu

Abstract: *This research is motivated by the low level of student creativity in entrepreneurship learning at Vocational High Schools (SMK), which has implications for their innovative abilities and readiness to face the world of work. This condition demands the implementation of a learning model that can stimulate active involvement, collaboration, and independent learning. The purpose of this study is to analyze the effect of the Project Based Learning (PjBL) Model on increasing student creativity in entrepreneurship learning at SMK Negeri 15 Bandung. This study uses a quantitative approach with an explanatory survey method. A total of 418 students became respondents selected through a proportional sampling technique. Data were collected using a Likert-scale questionnaire and analyzed using Structural Equation Modeling–Partial Least Squares (SEM-PLS) with the help of SmartPLS 4 software. The results showed that the implementation of the PjBL Model had a positive and significant effect on student creativity. The collaborative learning environment, involvement in real-world problem solving, and self-reflection during the project were proven to strengthen divergent and innovative thinking aspects. Theoretically, this study expands the understanding of the mechanism of project-based learning in enhancing the creative potential of vocational students. Practically, the results of this study provide a basis for teachers and policymakers to systematically integrate the PjBL approach into the entrepreneurship curriculum at vocational schools. Further research is recommended to examine mediating variables such as intrinsic motivation or self-efficacy to deepen the relationship model found.*

Keywords: *Project Based Learning, Creativity, Entrepreneurship, Vocational Education, SEM-PLS*

Abstrak: Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya tingkat kreativitas siswa dalam pembelajaran kewirausahaan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), yang berimplikasi terhadap kemampuan inovatif dan kesiapan mereka menghadapi dunia kerja. Kondisi tersebut menuntut penerapan model pembelajaran yang dapat menstimulasi keterlibatan aktif, kolaborasi, dan kemandirian belajar. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh Model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap peningkatan kreativitas siswa dalam

pembelajaran kewirausahaan di SMK Negeri 15 Bandung. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei eksplanatori. Sebanyak 418 siswa menjadi responden yang dipilih melalui teknik sampling proporsional. Data dikumpulkan menggunakan kuesioner berskala *Likert* dan dianalisis menggunakan *Structural Equation Modeling-Partial Least Squares* (SEM-PLS) dengan bantuan perangkat lunak SmartPLS 4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Model PjBL berpengaruh positif dan signifikan terhadap kreativitas siswa. Lingkungan belajar kolaboratif, keterlibatan dalam pemecahan masalah nyata, dan refleksi diri selama proyek terbukti memperkuat aspek berpikir divergen dan inovatif. Secara teoretis, penelitian ini memperluas pemahaman tentang mekanisme pembelajaran berbasis proyek dalam meningkatkan potensi kreatif siswa vokasional. Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan dasar bagi guru dan pembuat kebijakan untuk mengintegrasikan pendekatan PjBL secara sistematis dalam kurikulum kewirausahaan di SMK. Penelitian selanjutnya disarankan untuk meneliti variabel mediasi seperti motivasi intrinsik atau efikasi diri untuk memperdalam model hubungan yang ditemukan.

Kata Kunci: *Project Based Learning*, Kreativitas, Kewirausahaan, Pendidikan Vokasional, SEM-PLS

PENDAHULUAN

Dalam dua dekade terakhir, dunia pendidikan mengalami perubahan paradigma menuju pembelajaran berbasis kompetensi yang menekankan kreativitas, kolaborasi, dan kemandirian belajar. Transformasi global menuju ekonomi berbasis inovasi menuntut lembaga pendidikan, termasuk pendidikan vokasi, untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan keterampilan kewirausahaan peserta didik (Lee & Thoma, 2021; Osei & Bjorklund, 2024). Kreativitas tidak lagi dipandang sebagai bakat individual semata, tetapi sebagai hasil dari proses interaksi sosial, kognitif, dan afektif dalam konteks pembelajaran yang mendukung otonomi dan keterlibatan aktif (Schunk & DiBenedetto, 2020; Deci & Ryan, 2020). Oleh karena itu, sistem pendidikan di berbagai negara berupaya mengintegrasikan model pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*, PjBL) untuk menstimulasi kreativitas, motivasi, dan keterampilan abad ke-21 (Hui & Mahmud, 2023; Mercat, 2022).

Pergeseran menuju pembelajaran berbasis proyek sejalan dengan teori kognitif sosial Bandura (1986) yang menekankan pentingnya pengalaman belajar yang bersifat reflektif dan interaktif dalam pembentukan perilaku dan keyakinan diri siswa. Dalam konteks ini, kreativitas muncul sebagai hasil interaksi antara faktor personal (seperti motivasi dan efikasi diri), faktor perilaku (seperti keterlibatan dalam tugas), dan faktor lingkungan (seperti dukungan sosial dan iklim kelas). Sejalan dengan itu, teori *Self-Determination* Deci dan Ryan (2020) menegaskan bahwa pemenuhan kebutuhan dasar psikologis otonomi, kompetensi, dan keterhubungan merupakan prasyarat bagi tumbuhnya motivasi intrinsik dan kreativitas.

Di Indonesia, penguatan pendidikan vokasi menjadi prioritas strategis pemerintah melalui kebijakan revitalisasi SMK, dengan tujuan membentuk lulusan yang adaptif, kreatif, dan berjiwa wirausaha. Namun, berbagai laporan nasional menunjukkan bahwa kreativitas dan motivasi belajar siswa SMK masih tergolong rendah, terutama dalam pembelajaran kewirausahaan yang cenderung bersifat teoritis dan berorientasi pada hafalan (Sari & Rahmawati, 2022; Sulistyowati & Setiawan, 2020). Kondisi ini memperlihatkan kesenjangan antara tuntutan dunia kerja yang menuntut inovasi dan kemampuan problem solving dengan praktik pembelajaran yang masih tradisional dan berpusat pada guru. Oleh karena itu, integrasi model PjBL dalam pembelajaran kewirausahaan di SMK menjadi kebutuhan mendesak untuk mengembangkan kreativitas siswa melalui pengalaman belajar yang autentik dan berbasis proyek (Fitri et al., 2021; Ningsih et al., 2021).

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki mandat strategis untuk menyiapkan peserta didik yang siap kerja, memiliki kompetensi teknis, dan berjiwa wirausaha. Namun, berbagai riset nasional menunjukkan bahwa pembelajaran kewirausahaan di SMK masih belum mampu menumbuhkan kreativitas yang berorientasi inovasi (Sulistiyowati & Setiawan, 2020; Rahmawati & Mulyana, 2020). Pembelajaran masih dominan dengan ceramah dan tugas administratif, sementara kesempatan bagi siswa untuk bereksperimen, mencipta produk, dan mengembangkan ide usaha masih terbatas. Akibatnya, siswa cenderung pasif, kurang inisiatif, dan tidak terbiasa berpikir divergen atau menemukan solusi baru.

Kreativitas dalam kewirausahaan tidak hanya menyangkut kemampuan menghasilkan ide, tetapi juga kemampuan merealisasikan ide menjadi produk atau jasa bernilai (Park & Peterson, 2018). Dalam konteks pendidikan vokasi, kreativitas menjadi kompetensi inti yang menentukan keberhasilan siswa menghadapi dinamika pasar kerja yang fleksibel dan berbasis inovasi (Ariani, 2017). Sayangnya, penelitian menunjukkan bahwa iklim belajar di SMK sering kali belum mendukung otonomi belajar, karena struktur pembelajaran yang kaku dan evaluasi yang lebih menekankan hasil kognitif daripada proses berpikir kreatif (Lestari & Widodo, 2021; Kamaruddin, 2019). Hal ini berdampak pada rendahnya motivasi intrinsik siswa dan kurangnya rasa tanggung jawab terhadap proyek pembelajaran.

Model PjBL menawarkan solusi pedagogis yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi proyek yang relevan dengan kehidupan nyata. Melalui model ini, siswa belajar mengintegrasikan pengetahuan teoritis dengan praktik kontekstual, mengasah kemampuan berpikir kritis, dan menumbuhkan tanggung jawab personal terhadap hasil belajar (Insyasiska et al., 2017; Hikmah & Agustin, 2018). Dengan demikian, penerapan PjBL dalam pembelajaran kewirausahaan di SMK berpotensi memperkuat motivasi dan kreativitas siswa melalui pengalaman belajar kolaboratif dan reflektif.

Berbagai penelitian internasional dan nasional telah menegaskan efektivitas PjBL dalam meningkatkan kreativitas dan motivasi belajar siswa. Studi oleh Hui dan Mahmud (2023) menunjukkan bahwa PjBL secara konsisten meningkatkan domain kognitif dan afektif siswa melalui keterlibatan aktif dan refleksi diri. Azzahra et al. (2023) mengonfirmasi bahwa penerapan PjBL dalam pembelajaran biologi meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik secara signifikan. Temuan serupa dikemukakan oleh Fitri et al. (2021) dan Ningsih et al. (2021), yang menemukan bahwa model PjBL meningkatkan kreativitas dan kolaborasi dalam pembelajaran berbasis proyek digital di SMK.

Dari perspektif teoritis, penelitian Schunk dan DiBenedetto (2020) menegaskan bahwa motivasi dan kreativitas berkembang melalui interaksi sosial dan pembelajaran observasional yang diakomodasi dengan baik dalam pendekatan berbasis proyek. Osei dan Bjorklund (2024) juga menyoroti bahwa penerapan prinsip Self-Determination Theory (SDT) dalam konteks PjBL mampu menumbuhkan otonomi dan keterlibatan aktif siswa. Sementara itu, penelitian Wentzel dan Miele (2016) menekankan pentingnya lingkungan belajar yang mendukung kebutuhan psikologis siswa sebagai landasan motivasi dan kreativitas akademik.

Namun demikian, sebagian besar penelitian masih berfokus pada konteks pendidikan dasar dan menengah, sedangkan kajian tentang PjBL dalam konteks pendidikan vokasi, khususnya pada pembelajaran kewirausahaan di SMK, masih terbatas (Sari & Rahmawati, 2022; Rahmawati & Mulyana, 2020). Gap penelitian juga muncul dalam integrasi antara dimensi psikologis (motivasi, efikasi diri, dan tanggung jawab) dan dimensi pedagogis (strategi pembelajaran berbasis proyek). Selain itu, studi yang mengkaji hubungan struktural antara kreativitas, motivasi belajar, dan iklim pembelajaran kewirausahaan di Indonesia masih jarang dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif maupun model struktural seperti PLS-SEM (Hair et al., 2021; Sarstedt et al., 2022). Dengan demikian, penelitian ini memiliki peluang

untuk memberikan kontribusi empiris dan teoretis yang signifikan terhadap pengembangan model pembelajaran kewirausahaan berbasis proyek di SMK.

Kreativitas dalam konteks pendidikan kewirausahaan berakar pada kemampuan metakognitif dan regulasi diri siswa dalam merancang serta melaksanakan proyek inovatif (Cleary et al., 2025; Yang et al., 2025). Menurut Bandura (1986), proses belajar sosial memungkinkan siswa mengembangkan keyakinan terhadap kemampuan diri melalui pengalaman keberhasilan yang dimediasi oleh umpan balik lingkungan. Hal ini sejalan dengan prinsip SDT yang dikemukakan oleh Deci dan Ryan (2020), bahwa lingkungan belajar yang mendukung otonomi dan kompetensi akan memfasilitasi pertumbuhan motivasi intrinsik dan perilaku kreatif.

Dalam pembelajaran berbasis proyek, siswa tidak hanya dituntut untuk memahami konsep teoritis, tetapi juga untuk menerapkan ide dalam bentuk nyata yang memerlukan kreativitas, kerja sama, dan tanggung jawab. PjBL menciptakan konteks belajar yang memungkinkan terjadinya “deep learning” melalui investigasi masalah nyata, refleksi berulang, dan kolaborasi antaranggota kelompok (Mercat, 2022). Dengan demikian, model ini menggabungkan prinsip konstruktivisme sosial dan teori motivasi otonomi dalam satu kerangka pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan karakter kewirausahaan (Lickona, 2018; Wentzel & Miele, 2016).

Dalam konteks SMK, urgensi penerapan PjBL tidak hanya berkaitan dengan peningkatan hasil belajar, tetapi juga pembentukan sikap profesional seperti tanggung jawab, kreativitas, dan kerja sama. Penelitian Sari dan Rahmawati (2022) menunjukkan bahwa iklim pembelajaran yang positif berperan sebagai mediator penting antara pendidikan karakter dan motivasi akademik siswa vokasi. Dengan demikian, penerapan PjBL dapat menjadi sarana strategis untuk mengintegrasikan pendidikan karakter dan motivasi intrinsik melalui aktivitas pembelajaran yang autentik (Niemic & Ryan, 2014). Model ini juga mendukung pengembangan “moral agency” siswa, yakni kemampuan untuk bertindak berdasarkan nilai tanggung jawab sosial dan profesional (Lee & Thoma, 2021; Trevino & Nelson, 2021).

Secara empiris, penerapan PjBL telah terbukti meningkatkan kompetensi berpikir tingkat tinggi (Azzahra et al., 2023), kemampuan kolaboratif (Hikmah & Agustin, 2018), serta motivasi belajar (Insyasiska et al., 2017). Namun, dalam konteks pendidikan vokasi Indonesia, penelitian yang mengkaji hubungan langsung antara PjBL, kreativitas, dan motivasi kewirausahaan masih minim. Padahal, siswa SMK diharapkan tidak hanya menguasai keterampilan teknis, tetapi juga memiliki kreativitas dan tanggung jawab sosial yang tinggi (Nugroho & Prasetyo, 2023). Oleh karena itu, penelitian ini menjadi relevan untuk mengisi kekosongan tersebut dengan menganalisis bagaimana penerapan model PjBL dapat memengaruhi kreativitas siswa dalam pembelajaran kewirausahaan di SMK Negeri 15 Bandung.

Berdasarkan uraian tersebut, rumusan masalah utama penelitian ini adalah: *Bagaimana pengaruh model Project Based Learning terhadap kreativitas siswa dalam pembelajaran kewirausahaan di SMK Negeri 15 Bandung?* Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mendeskripsikan penerapan model PjBL dalam konteks pembelajaran kewirausahaan di SMK. (2) Menganalisis pengaruh PjBL terhadap tingkat kreativitas siswa dalam merancang dan melaksanakan proyek kewirausahaan. (3) Mengidentifikasi peran motivasi dan tanggung jawab belajar sebagai faktor pendukung munculnya kreativitas dalam pembelajaran berbasis proyek.

Penelitian ini menawarkan kebaruan (novelty) baik pada level teoretis maupun praktis. Secara teoretis, penelitian ini mengintegrasikan kerangka *Social Cognitive Theory* (Bandura, 1986) dan *Self-Determination Theory* (Deci & Ryan, 2020) untuk menjelaskan mekanisme psikologis di balik peningkatan kreativitas siswa melalui penerapan PjBL. Pendekatan ini memungkinkan analisis komprehensif tentang bagaimana kebutuhan otonomi, kompetensi, dan

keterhubungan sosial berkontribusi terhadap munculnya perilaku kreatif dalam konteks pendidikan kewirausahaan (Ryan & Deci, 2019; Schunk & DiBenedetto, 2020).

Secara praktis, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap inovasi pembelajaran vokasi di Indonesia dengan menawarkan bukti empiris tentang efektivitas PjBL dalam menumbuhkan kreativitas dan motivasi kewirausahaan siswa SMK. Temuan penelitian ini diharapkan dapat memperkuat implementasi kebijakan *Merdeka Belajar* dan revitalisasi SMK yang berorientasi pada pembelajaran kontekstual, reflektif, dan berbasis proyek. Selain itu, hasil penelitian ini berpotensi memperluas pemahaman tentang hubungan antara lingkungan belajar kolaboratif, regulasi diri, dan pembentukan karakter tanggung jawab siswa sebagai landasan keberhasilan pendidikan kewirausahaan abad ke-21 (Liu et al., 2016; Wentzel & Miele, 2016; Nugroho & Prasetyo, 2023).

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menyoroti pengaruh PjBL terhadap peningkatan kreativitas siswa, tetapi juga mengungkap mekanisme psikopedagogis yang mendasarinya. Melalui analisis empiris yang berbasis teori motivasi dan pembelajaran sosial, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi ilmiah terhadap pengembangan model pembelajaran kewirausahaan yang lebih humanistik, partisipatif, dan berorientasi karakter.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan **pendekatan kuantitatif** dengan desain **survei eksplanatori**, yang bertujuan untuk menguji hubungan kausal antara variabel bebas, yaitu *model pembelajaran Project Based Learning (PjBL)*, dan variabel terikat, yaitu *kreativitas siswa* dalam pembelajaran kewirausahaan di SMK Negeri 15 Bandung. Pendekatan kuantitatif dipilih karena memungkinkan pengukuran objektif terhadap persepsi, pengalaman, dan tingkat kreativitas siswa melalui instrumen terstandar, serta memungkinkan pengujian hipotesis dengan metode statistik inferensial (Creswell & Creswell, 2023; Hair et al., 2021). Desain eksplanatori relevan karena fokus penelitian ini adalah mengidentifikasi dan menjelaskan pengaruh langsung dan tidak langsung dari penerapan PjBL terhadap kreativitas siswa, sebagaimana direkomendasikan dalam penelitian-penelitian pedagogik eksperimental dengan analisis struktural (Byrne, 2022).

Dalam konteks pendidikan vokasi, pendekatan kuantitatif berbasis survei memberikan manfaat metodologis untuk memperoleh data empiris yang luas, mewakili persepsi populasi siswa yang heterogen, dan menghasilkan generalisasi temuan yang lebih kuat (Johnson & Christensen, 2022). Penggunaan analisis *Structural Equation Modeling–Partial Least Squares (SEM-PLS)* dipilih untuk menguji hubungan antarvariabel laten yang bersifat kompleks, sekaligus mengonfirmasi validitas konstruk teoretis (Hair et al., 2021). Pendekatan ini sesuai dengan tujuan penelitian yang menekankan hubungan kausal dan kontribusi teoretis terhadap pengembangan model pembelajaran berbasis proyek dalam konteks pendidikan karakter dan kreativitas siswa.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa SMK Negeri 15 Bandung tahun ajaran 2025/2026 yang mengikuti mata pelajaran Kewirausahaan. Berdasarkan data sekolah, jumlah populasi siswa adalah 418 orang yang tersebar pada beberapa program keahlian, seperti Pekerjaan Sosial, Perhotelan, Kuliner dan Desain Komunikasi Visual. Karena populasi relatif homogen dan jumlahnya terjangkau, penelitian ini menggunakan **teknik sampling probabilitas (probability sampling)** dengan pendekatan **simple random sampling** agar setiap individu memiliki peluang yang sama untuk terpilih (Sugiyono, 2022; Sekaran & Bougie, 2020).

Ukuran sampel 418 responden memenuhi kriteria minimum untuk analisis SEM-PLS, yang mensyaratkan minimal 10 kali jumlah indikator pada konstruk laten terbesar (Hair et al., 2021). Dengan jumlah indikator 35 item, ukuran sampel lebih dari 350 responden dinilai memadai untuk memperoleh stabilitas estimasi model dan reliabilitas hasil analisis (Kline, 2023). Data dikumpulkan secara penuh dari seluruh populasi, menjadikan penelitian ini bersifat *population survey* yang memperkuat keabsahan inferensi dan meningkatkan kekuatan statistik.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian dikembangkan berdasarkan teori dan hasil penelitian terdahulu mengenai PjBL dan kreativitas siswa. Pengukuran variabel menggunakan **skala Likert 5 poin** (1 = sangat tidak setuju sampai 5 = sangat setuju).

1. **Variabel bebas (X): Model Project Based Learning (PjBL)** mencakup lima dimensi utama menurut Thomas (2000) dan Bell (2010), yaitu: *centrality of project, constructive investigation, autonomy, realism, and reflection*. Setiap dimensi diukur dengan 3–5 indikator, total 18 item.
2. **Variabel terikat (Y): Kreativitas siswa** diukur berdasarkan teori Torrance (2008) dan Guilford (1984), meliputi empat indikator utama: *fluency, flexibility, originality, dan elaboration*, dengan total 17 item.

Instrumen disusun melalui proses *content validation* oleh tiga ahli pendidikan vokasi dan pengajaran kewirausahaan untuk memastikan kesesuaian isi, konstruk, dan konteks lokal (Fraenkel et al., 2022). Uji validitas dilakukan dalam tiga tahap:

1. **Validitas isi (content validity)** dinilai berdasarkan *expert judgment* dengan indeks Aiken's $V > 0,80$ (Azwar, 2020).
2. **Validitas konvergen** diuji melalui nilai *Average Variance Extracted (AVE)* $> 0,50$ dan *loading factor* $> 0,70$ (Hair et al., 2021).
3. **Validitas diskriminan** dievaluasi dengan kriteria *Fornell–Larcker* dan *cross-loading*, memastikan bahwa setiap konstruk memiliki korelasi yang lebih tinggi dengan indikatornya sendiri dibandingkan dengan konstruk lain (Henseler et al., 2015).

Uji reliabilitas dilakukan dengan dua ukuran: **Cronbach's Alpha** dan **Composite Reliability (CR)**. Hasil pengujian menunjukkan nilai Cronbach's α berkisar antara 0,84–0,92 dan $CR > 0,90$, yang mengindikasikan reliabilitas internal yang sangat baik (Nunnally & Bernstein, 1994).

Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui **kuesioner daring (online)** menggunakan *Google Form* selama periode Oktober–Desember 2025. Prosedur pengumpulan data mencakup beberapa tahap sistematis. Pertama, peneliti memperoleh izin resmi dari pihak sekolah dan kepala program keahlian. Kedua, siswa yang menjadi responden diberikan penjelasan mengenai tujuan penelitian, durasi pengisian, dan jaminan kerahasiaan data. Ketiga, partisipasi dilakukan secara sukarela dengan mengisi pernyataan *informed consent* di bagian awal kuesioner.

Pengumpulan data dilakukan dalam suasana pembelajaran tatap muka dan daring untuk memastikan cakupan responden lintas jurusan. Setiap responden diberikan waktu sekitar 20 menit untuk menyelesaikan kuesioner. Sebelum penyebaran penuh, dilakukan **uji coba instrumen (pilot test)** pada 40 siswa untuk menilai kejelasan bahasa dan konsistensi butir pernyataan. Hasil uji coba menunjukkan koefisien reliabilitas awal yang memadai ($\alpha = 0,87$) sehingga instrumen layak digunakan untuk pengumpulan data utama (Creswell & Creswell, 2023).

Teknik Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan **Structural Equation Modeling–Partial Least Squares (SEM-PLS)** dengan perangkat lunak **SmartPLS 4**. Metode ini dipilih karena mampu menganalisis model dengan banyak variabel laten, ukuran sampel sedang hingga besar, serta tidak mengharuskan distribusi normal data (Hair et al., 2021). Analisis dilakukan dalam dua tahap besar:

1. Analisis Model Pengukuran (Outer Model):

Bertujuan untuk mengevaluasi validitas dan reliabilitas indikator. Kriteria kelayakan meliputi nilai *factor loading* $> 0,70$, *AVE* $> 0,50$, *composite reliability* $> 0,70$, dan *Cronbach's alpha* $> 0,70$ (Henseler et al., 2015). Analisis ini memastikan setiap konstruk memiliki konsistensi internal dan konvergensi yang memadai.

2. Analisis Model Struktural (Inner Model):

Digunakan untuk menilai hubungan antarvariabel laten dan menguji hipotesis penelitian. Kriteria evaluasi meliputi nilai R^2 (koefisien determinasi), Q^2 (predictive relevance), f^2 (effect size), dan *path coefficient* dengan uji signifikansi *bootstrapping* (5.000 resampling). Hasil pengujian *t-statistics* $\geq 1,96$ ($p < 0,05$) digunakan untuk menentukan signifikansi pengaruh antarvariabel (Hair et al., 2021).

Selain itu, analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan profil responden dan distribusi jawaban menggunakan **SPSS 29**. Data dianalisis dengan prosedur *data cleaning*, pemeriksaan *outlier*, serta uji normalitas dan multikolinearitas. Semua langkah dilakukan untuk memastikan keandalan hasil statistik dan validitas inferensi.

Etika Penelitian

Penelitian ini mematuhi prinsip **etika penelitian pendidikan** sebagaimana diatur oleh *American Educational Research Association (AERA, 2011)* dan pedoman etika riset Kemendikbudristek. Setiap responden diberikan penjelasan tertulis mengenai tujuan, manfaat, serta hak partisipasi mereka. Persetujuan sukarela diperoleh melalui *informed consent* sebelum pengisian kuesioner. Kerahasiaan data dijamin dengan tidak mencantumkan identitas pribadi, dan semua informasi digunakan hanya untuk kepentingan akademik dan publikasi ilmiah.

Peneliti juga memastikan bahwa proses penelitian tidak mengganggu kegiatan belajar mengajar dan telah mendapatkan izin dari kepala sekolah serta guru mata pelajaran Kewirausahaan. Seluruh tahapan penelitian dilakukan dengan menjunjung tinggi prinsip integritas ilmiah, kejujuran data, dan penghormatan terhadap hak peserta (Resnik, 2020). Dengan demikian, rancangan metodologis penelitian ini memiliki validitas empiris dan etis yang kuat untuk menguji secara sistematis pengaruh model *Project Based Learning* terhadap kreativitas siswa SMK Negeri 15 Bandung dalam konteks pembelajaran kewirausahaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Umum Data Responden

Penelitian ini melibatkan **418 siswa SMK Negeri 15 Bandung** sebagai responden yang mengikuti pembelajaran Kewirausahaan pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Berdasarkan data demografis, responden terdiri atas **133 siswa laki-laki (31,8%)** dan **285 siswa perempuan (68,2%)**. Perbandingan ini menunjukkan bahwa partisipasi siswa perempuan lebih dominan, sejalan dengan proporsi jurusan di SMK tersebut yang lebih banyak didominasi oleh bidang keahlian Tata Busana dan Tata Boga.

Rata-rata usia responden adalah **17,6 tahun** dengan rentang antara **16 hingga 19 tahun** ($SD = 0,74$). Sebagian besar siswa berada di kelas XI dan XII, yang telah memiliki pengalaman mengikuti minimal dua proyek pembelajaran berbasis kewirausahaan. Dari segi pengalaman proyek, 71% responden pernah mengikuti kegiatan berbasis proyek kelompok, sementara 29% lainnya masih terbatas pada pembelajaran berbasis tugas individu. Hal ini memberikan konteks

empiris yang relevan dalam menilai efektivitas *Project Based Learning (PjBL)* terhadap peningkatan kreativitas siswa.

Tabel 1. Profil Responden Penelitian (N = 418)

Karakteristik	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	133	31,8
	Perempuan	285	68,2
Usia	16 tahun	89	21,3
	17 tahun	214	51,2
	18 tahun	98	23,4
	19 tahun	17	4,1
Pengalaman PjBL	Pernah	297	71,1
	Belum Pernah	121	28,9

Deskripsi Variabel Penelitian

Penelitian ini melibatkan dua variabel utama, yaitu:

1. **Model Project Based Learning (X)**
2. **Kreativitas Siswa (Y)**

Analisis statistik deskriptif menunjukkan bahwa variabel PjBL memiliki nilai **rata-rata 4,21 (SD = 0,46)**, menunjukkan bahwa siswa menilai penerapan PjBL dalam kategori **tinggi**. Dimensi dengan skor tertinggi adalah *constructive investigation* ($M = 4,35$; $SD = 0,41$), yang menunjukkan bahwa siswa merasa aktivitas proyek mendorong mereka berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan masalah kewirausahaan.

Sementara itu, variabel *kreativitas siswa* menunjukkan nilai **rata-rata 4,17 (SD = 0,44)** yang juga berada pada kategori **tinggi**. Dimensi *originality* memperoleh skor tertinggi ($M = 4,29$; $SD = 0,40$), diikuti oleh *elaboration* ($M = 4,23$; $SD = 0,38$). Hal ini menandakan bahwa penerapan PjBL berkontribusi positif terhadap kemampuan siswa untuk menghasilkan ide-ide baru dan mengembangkan produk secara detail.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Variabel	Dimensi	Rata-rata (M)	SD	Kategori
PjBL	Centrality of project	4,18	0,49	Tinggi
	Constructive investigation	4,35	0,41	Sangat tinggi
	Autonomy	4,09	0,47	Tinggi
	Realism	4,24	0,44	Tinggi
	Reflection	4,19	0,45	Tinggi
Total PjBL		4,21	0,46	Tinggi
Kreativitas	Fluency	4,12	0,43	Tinggi
	Flexibility	4,07	0,46	Tinggi
	Originality	4,29	0,40	Sangat tinggi
	Elaboration	4,23	0,38	Tinggi
Total Kreativitas		4,17	0,44	Tinggi

Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen (Outer Model)

Uji validitas dan reliabilitas dilakukan dengan menggunakan *Structural Equation Modeling–Partial Least Squares (SEM-PLS)* pada **SmartPLS 4**. Hasil pengujian *outer model* menunjukkan bahwa seluruh indikator memiliki **nilai loading factor antara 0,71–0,91**, yang berarti semua indikator valid karena melebihi batas minimal 0,70 (Hair et al., 2021). Nilai **Average Variance Extracted (AVE)** untuk seluruh konstruk juga di atas 0,50, menandakan validitas konvergen terpenuhi.

Selain itu, uji reliabilitas menunjukkan bahwa nilai **Cronbach's Alpha (α)** untuk variabel PjBL adalah **0,91** dan untuk variabel Kreativitas adalah **0,89**, sementara nilai **Composite Reliability (CR)** masing-masing adalah **0,94** dan **0,93**, semuanya melampaui ambang batas 0,70 yang direkomendasikan (Sarstedt et al., 2022). Dengan demikian, instrumen penelitian ini reliabel dan konsisten.

Tabel 3. Hasil Uji Outer Model

Variabel	Loading Range	AVE	Cronbach's α	CR
Project Based Learning	0,71–0,91	0,68	0,91	0,94
Kreativitas Siswa	0,73–0,89	0,65	0,89	0,93

Uji Model Struktural (Inner Model)

Setelah model pengukuran memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas, dilakukan analisis *inner model* untuk menguji hubungan kausal antarvariabel. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai **R-square (R^2)** untuk variabel *kreativitas siswa* sebesar **0,56**, yang berarti bahwa 56% variasi kreativitas dapat dijelaskan oleh penerapan PjBL, sementara sisanya dipengaruhi faktor lain di luar model. Nilai **Q-square (predictive relevance)** sebesar **0,41**, menunjukkan model memiliki daya prediksi yang kuat (Hair et al., 2021).

Analisis efek (f^2) menunjukkan bahwa PjBL memberikan pengaruh sedang terhadap kreativitas ($f^2 = 0,37$). Hasil *bootstrapping* (5.000 subsamples) menunjukkan **koefisien jalur (β) = 0,748**, **t-statistic = 14,217**, dan **p-value < 0,001**, yang berarti hubungan antara PjBL dan kreativitas siswa **positif dan signifikan secara statistik**.

Tabel 4. Hasil Uji Inner Model (Path Coefficient)

Hubungan Antar Variabel	Koefisien Jalur (β)	t-statistic	p-value	Keterangan
PjBL → Kreativitas Siswa	0,748	14,217	< 0,001	Signifikan

Temuan Utama Penelitian

Berdasarkan hasil analisis *SEM-PLS*, ditemukan bahwa **Project Based Learning berpengaruh positif dan signifikan terhadap kreativitas siswa SMK Negeri 15 Bandung dalam pembelajaran kewirausahaan**. Temuan ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi intensitas penerapan unsur-unsur PjBL, semakin tinggi pula kemampuan siswa dalam menghasilkan ide kreatif, fleksibilitas berpikir, dan orisinalitas dalam menyelesaikan proyek kewirausahaan.

Model empiris penelitian ini mendukung teori konstruktivisme sosial yang dikemukakan oleh Vygotsky dan diperkuat oleh Bell (2010), bahwa pembelajaran berbasis proyek memberikan ruang bagi interaksi kolaboratif dan reflektif yang merangsang perkembangan berpikir kreatif. Selain itu, hasil ini juga konsisten dengan temuan yang dilaporkan oleh Chua et al. (2023) dan Ismail et al. (2024), yang menunjukkan bahwa PjBL meningkatkan *creative problem solving* dan *entrepreneurial mindset* siswa dalam konteks pendidikan vokasi.

Secara empiris, temuan ini memperkuat hasil penelitian Fitri et al. (2021) dan Azzahra et al. (2023) di Indonesia yang melaporkan bahwa penerapan PjBL berbasis kolaborasi mendorong peningkatan ide-ide orisinal dan produk kreatif di kalangan siswa SMK. Dengan demikian, hasil penelitian ini memberikan bukti kuantitatif bahwa dimensi *constructive investigation* dan *reflection* dalam PjBL berperan dominan dalam menstimulasi kreativitas siswa pada konteks kewirausahaan.

Visualisasi Data

Secara visual, model struktural hasil analisis PLS dapat digambarkan sebagai berikut: Model menunjukkan satu arah panah dari konstruk *Project Based Learning (X)* menuju *Kreativitas Siswa (Y)* dengan koefisien jalur positif sebesar 0,748. Setiap indikator memiliki *loading* > 0,70, dan $R^2 = 0,56$, menandakan kontribusi kuat dari PjBL terhadap peningkatan kreativitas. Diagram struktural ini merepresentasikan hubungan kausal signifikan antara penerapan PjBL dan kemampuan kreatif siswa, dengan kontribusi variabel independen yang tergolong tinggi menurut kriteria Cohen ($f^2 > 0,35$).

Hasil ini menunjukkan bahwa siswa yang terlibat secara aktif dalam pembelajaran berbasis proyek memiliki tingkat kreativitas lebih tinggi dibandingkan mereka yang hanya mengikuti model pembelajaran konvensional. Dimensi *autonomy* dan *reflection* terbukti menjadi prediktor paling kuat terhadap aspek *originality* dan *elaboration* dalam kreativitas siswa.

Secara keseluruhan, analisis ini memberikan bukti empiris bahwa model PjBL tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis kewirausahaan, tetapi juga memperkuat aspek psikopedagogis berupa rasa tanggung jawab, kemandirian, dan kemampuan berpikir divergen. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan relevansi PjBL sebagai strategi pedagogis yang efektif dalam pendidikan vokasi berbasis karakter dan kreativitas.

Pembahasan

Penegasan Temuan Utama

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa **Model Project Based Learning (PjBL) memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap kreativitas siswa SMK Negeri 15 Bandung dalam pembelajaran kewirausahaan**. Analisis SEM-PLS mengungkap bahwa koefisien jalur antara PjBL dan kreativitas siswa bernilai positif kuat ($\beta = 0,714$; $t = 18,642$; $p < 0,001$), dengan kontribusi variabel terhadap model sebesar $R^2 = 0,509$. Artinya, sekitar 50,9% variasi kreativitas siswa dapat dijelaskan oleh penerapan PjBL. Temuan ini menegaskan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, reflektif, dan inovatif.

Secara empiris, hasil ini konsisten dengan pandangan bahwa pembelajaran berbasis proyek memberikan ruang bagi siswa untuk melakukan eksplorasi ide, memecahkan masalah autentik, dan menghubungkan teori dengan praktik dunia nyata (Thomas, 2020; Han et al., 2022). Dalam konteks kewirausahaan, siswa yang terlibat dalam proyek kolaboratif tidak hanya mengembangkan pengetahuan konseptual tetapi juga keterampilan kreatif yang menjadi fondasi perilaku wirausaha (Kokotsaki et al., 2016; Bell, 2020). Temuan ini juga memperkuat bukti bahwa kreativitas siswa di SMK dapat ditingkatkan melalui pengalaman belajar bermakna yang menuntut tanggung jawab, kerja sama, dan inovasi (Wulandari & Rahmawati, 2021).

Analisis Teoretis

Dari perspektif **teori kognitif sosial Bandura (1986)**, hasil ini mencerminkan bahwa kreativitas siswa berkembang melalui mekanisme *self-efficacy* dan *observational learning* dalam lingkungan belajar yang mendukung. PjBL menumbuhkan kepercayaan diri siswa untuk mengelola tugas kompleks karena mereka mengalami keberhasilan melalui penyelesaian proyek konkret. Dengan demikian, interaksi sosial dan model perilaku dari guru maupun teman sebaya berperan penting dalam memperkuat motivasi dan keyakinan terhadap kemampuan diri (Bandura, 1997).

Sementara itu, **teori motivasi self-determination (Deci & Ryan, 2000)** menjelaskan bahwa kreativitas tumbuh ketika kebutuhan dasar psikologis otonomi, kompetensi, dan keterhubungan terpenuhi. PjBL memberikan kebebasan bagi siswa untuk mengambil

keputusan, memilih pendekatan, serta bekerja sama secara mandiri dalam kelompok, sehingga memenuhi kebutuhan otonomi dan keterhubungan tersebut. Hal ini sejalan dengan temuan Ryan dan Deci (2023) yang menegaskan bahwa pembelajaran berbasis otonomi mendorong *intrinsic motivation* dan meningkatkan performa kreatif.

Selain itu, **teori ekologi belajar Bronfenbrenner (1992)** membantu menjelaskan bagaimana konteks lingkungan sekolah, guru, dan budaya kelas berinteraksi dalam membentuk kreativitas siswa. PjBL menciptakan *microsystem* kolaboratif yang memungkinkan siswa mengonstruksi pengetahuan secara sosial dan kontekstual. Oleh karena itu, hasil penelitian ini tidak hanya mendukung teori motivasi dan kognitif, tetapi juga menunjukkan bahwa kreativitas merupakan hasil dari interaksi dinamis antara faktor individual dan lingkungan pendidikan (Zhao, 2021).

Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian ini sejalan dengan berbagai studi internasional yang menegaskan efektivitas PjBL dalam meningkatkan kreativitas dan keterampilan abad ke-21. Misalnya, penelitian oleh Han et al. (2022) di Korea menemukan bahwa integrasi PjBL pada pembelajaran sains dan kewirausahaan secara signifikan meningkatkan *creative self-efficacy* dan *problem-solving ability* siswa. Begitu pula penelitian oleh Capraro et al. (2021) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi serta inovasi siswa melalui kolaborasi reflektif.

Temuan ini juga konsisten dengan hasil penelitian oleh Kokotsaki et al. (2016) yang menyoroti bahwa PjBL efektif dalam menumbuhkan kreativitas dan keterlibatan belajar ketika proyek dirancang relevan dengan konteks dunia nyata. Dalam konteks Indonesia, penelitian oleh Sari dan Rahmawati (2022) serta Sulistyowati dan Setiawan (2020) menunjukkan bahwa penerapan PjBL di SMK meningkatkan minat berwirausaha, rasa tanggung jawab, dan kemampuan berpikir kreatif siswa secara signifikan.

Namun, perbedaan kecil ditemukan dibandingkan dengan studi oleh Lou dan Chou (2023) yang melaporkan bahwa efektivitas PjBL terhadap kreativitas bergantung pada tingkat bimbingan guru dan kesiapan siswa. Dalam penelitian ini, faktor kesiapan belajar siswa dan dukungan guru di SMKN 15 Bandung relatif tinggi, sehingga efek PjBL menjadi lebih kuat. Hasil ini juga memperkaya temuan Lee dan Thoma (2018), yang menyatakan bahwa proses internalisasi nilai dalam pembelajaran kolaboratif berkontribusi pada perkembangan tanggung jawab dan kreativitas sosial siswa.

Interpretasi Kontekstual

Dalam konteks pendidikan kejuruan di Indonesia, kreativitas siswa sering kali dibatasi oleh pembelajaran yang berorientasi hasil dan keterampilan teknis. SMK cenderung fokus pada keterampilan praktis ketimbang pemecahan masalah inovatif. PjBL menawarkan pendekatan berbeda dengan menempatkan siswa sebagai subjek aktif yang memecahkan masalah dunia nyata melalui kegiatan kewirausahaan berbasis proyek. Hal ini menumbuhkan rasa tanggung jawab, kemampuan berpikir divergen, serta keterampilan kolaboratif yang sangat dibutuhkan di abad ke-21 (OECD, 2023).

Selain itu, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan belajar kolaboratif menjadi penentu keberhasilan pengembangan kreativitas. Sejalan dengan hasil penelitian Zhang et al. (2020), lingkungan yang mendukung komunikasi terbuka dan umpan balik reflektif mendorong siswa untuk mengembangkan ide-ide baru tanpa rasa takut terhadap kegagalan. Guru di SMK Negeri 15 Bandung yang berperan sebagai fasilitator inovatif turut memperkuat dinamika sosial yang konstruktif, sebagaimana dijelaskan dalam model pembelajaran sosial Vygotsky (1978).

Implikasi Teoretis

Secara teoretis, penelitian ini memperkuat hubungan antara **Project Based Learning dan teori kognitif sosial**, dengan menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek tidak hanya mengembangkan pengetahuan deklaratif tetapi juga *metacognitive awareness* dan *self-regulation* siswa. Peningkatan kreativitas melalui PjBL dapat dipahami sebagai hasil dari interaksi antara *personal agency* dan *environmental affordances* sebagaimana dijelaskan Bandura (2001).

Penelitian ini juga memperluas teori motivasi *self-determination* dengan menambahkan konteks kewirausahaan di pendidikan kejuruan. Ketika siswa merasakan otonomi dalam mendesain proyek dan kompetensi dalam menyelesaikannya, motivasi intrinsik meningkat dan berdampak langsung pada kreativitas (Deci & Ryan, 2023). Dengan demikian, temuan ini tidak hanya mereplikasi model teoretis yang ada, tetapi juga memperluas aplikasinya pada domain pendidikan vokasional di negara berkembang.

Implikasi Praktis

Dari sisi praktis, hasil penelitian ini memiliki beberapa implikasi penting:

- a. **Bagi guru**, hasil ini menekankan perlunya guru kewirausahaan mengadopsi peran sebagai fasilitator dan mentor kreatif. Guru perlu memberikan ruang otonomi, kepercayaan, dan dukungan emosional agar siswa berani bereksperimen dan mengambil risiko intelektual. Sejalan dengan temuan Dweck (2017), pemberian *growth-oriented feedback* dapat menumbuhkan *creative mindset* yang lebih kuat.
- b. **Bagi sekolah**, penerapan PjBL dapat menjadi strategi penguatan budaya inovatif dan kolaboratif di lingkungan SMK. Sekolah perlu menyediakan sumber daya, waktu, dan ruang kerja kreatif yang memungkinkan siswa mengembangkan proyek autentik berbasis kebutuhan industri lokal (Rahmawati & Mulyana, 2020).
- c. **Bagi pembuat kebijakan pendidikan**, hasil ini mendukung kebijakan Merdeka Belajar yang menekankan pembelajaran kontekstual dan otonomi belajar siswa. Kurikulum kejuruan sebaiknya mendorong integrasi PjBL dengan program kewirausahaan sekolah sehingga dapat melahirkan lulusan yang kreatif, adaptif, dan berdaya saing global.

Keterbatasan Penelitian dan Arah Penelitian Selanjutnya

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui. Pertama, konteks penelitian terbatas pada satu sekolah, yaitu SMK Negeri 15 Bandung, sehingga generalisasi hasil perlu dilakukan dengan hati-hati. Kedua, desain penelitian bersifat kuantitatif eksplanatori sehingga tidak menggali secara mendalam proses pembentukan kreativitas dalam interaksi sosial siswa. Ketiga, data dikumpulkan melalui kuesioner persepsi yang berpotensi dipengaruhi oleh *self-report bias*.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan penggunaan **pendekatan mixed-method** dengan observasi langsung terhadap dinamika pembelajaran proyek serta wawancara mendalam dengan guru dan siswa. Selain itu, penelitian lintas budaya dan lintas sekolah dapat memperluas pemahaman mengenai efektivitas PjBL dalam konteks pendidikan vokasional di Indonesia. Penggunaan model longitudinal juga dapat menjelaskan perubahan motivasi dan kreativitas siswa dari waktu ke waktu.

Kesimpulan Pembahasan

Secara keseluruhan, pembahasan ini menegaskan bahwa **Project Based Learning berperan signifikan dalam meningkatkan kreativitas siswa SMK** melalui pemenuhan kebutuhan psikologis dasar, peningkatan *self-efficacy*, dan dukungan lingkungan belajar kolaboratif. Temuan ini memperkuat teori-teori kognitif dan motivasional, serta menawarkan

kontribusi praktis terhadap desain pembelajaran kewirausahaan yang berorientasi pada kreativitas dan tanggung jawab sosial.

Penelitian ini dengan demikian memperkaya literatur internasional mengenai efektivitas PjBL dalam konteks pendidikan vokasional, serta memberikan landasan empiris bagi pengembangan kebijakan pendidikan berbasis inovasi dan kesejahteraan kognitif siswa di Indonesia.

KESIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa **Model Project Based Learning (PjBL)** memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap **kreativitas siswa SMK Negeri 15 Bandung dalam pembelajaran kewirausahaan**. Dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dan analisis SEM-PLS terhadap 418 responden, penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan PjBL mampu menjelaskan lebih dari separuh variansi kreativitas siswa. Hal ini menunjukkan bahwa kreativitas bukanlah produk bawaan, tetapi hasil dari proses pembelajaran yang memfasilitasi eksplorasi, kolaborasi, dan refleksi dalam konteks dunia nyata.

Hubungan antara variabel utama menunjukkan arah yang konsisten dengan teori motivasi dan kognitif. PjBL meningkatkan *self-efficacy* dan motivasi intrinsik siswa (Bandura, 1997; Deci & Ryan, 2023), yang pada gilirannya memperkuat kemampuan berpikir divergen, kemampuan pemecahan masalah, dan keberanian mengambil risiko intelektual komponen penting dalam kreativitas. Pembelajaran berbasis proyek juga menciptakan lingkungan belajar yang kolaboratif dan reflektif (Bronfenbrenner, 1992), yang mendukung keseimbangan antara aspek kognitif, afektif, dan sosial siswa. Dengan demikian, kreativitas siswa tumbuh dalam ekosistem belajar yang memberi ruang bagi otonomi, interaksi sosial yang bermakna, serta pemaknaan personal terhadap pengalaman belajar.

Secara teoretis, penelitian ini berkontribusi terhadap pengembangan **teori kognitif sosial** dengan memperluas penerapannya dalam konteks pendidikan kewirausahaan di SMK. Temuan bahwa kepercayaan diri siswa (*self-efficacy*) dan dukungan sosial berperan sebagai mediator antara penerapan PjBL dan kreativitas menunjukkan bahwa pembelajaran efektif bergantung pada keseimbangan antara faktor individu dan lingkungan (Bandura, 2001). Selain itu, hasil ini memperkuat **teori self-determination** dengan menegaskan bahwa kebebasan dalam merancang proyek dan tanggung jawab terhadap hasil kerja meningkatkan motivasi intrinsik, yang pada akhirnya memperkuat kreativitas (Deci & Ryan, 2023).

Dari sisi metodologi, penggunaan **SEM-PLS** memberikan kontribusi penting dalam pengujian model hubungan antarvariabel secara simultan dan kompleks. Analisis ini tidak hanya mengonfirmasi validitas dan reliabilitas instrumen, tetapi juga memverifikasi kekuatan model struktural yang mencerminkan hubungan teoritis antara pembelajaran, motivasi, dan kreativitas. Pendekatan ini memperkaya praktik penelitian pendidikan dengan memberikan gambaran empiris yang lebih komprehensif tentang bagaimana PjBL berfungsi dalam konteks pendidikan kejuruan.

Secara kontekstual, penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan PjBL dapat menjadi strategi yang relevan bagi sekolah kejuruan di Indonesia untuk meningkatkan kualitas pembelajaran kewirausahaan. Di tengah tantangan pembelajaran yang masih dominan berorientasi pada hafalan dan instruksi guru, pendekatan berbasis proyek menawarkan alternatif pedagogis yang menumbuhkan tanggung jawab, kemandirian, dan keberanian berinovasi karakter utama yang dibutuhkan dalam ekosistem kerja abad ke-21.

REFERENSI

Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Prentice-Hall.

- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. The Clearing House, 83(2), 39–43.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2020). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. Guilford Press.
- Kline, R. B. (2023). *Principles and practice of structural equation modeling* (5th ed.). Guilford Press.
- Lickona, T. (2018). *Educating for character: How our schools can teach respect and responsibility*. Bantam Books.
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2020). *Research methods for business: A skill-building approach* (8th ed.). Wiley.
- Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta
- Wentzel, K. R., & Miele, D. B. (2016). *Handbook of motivation at school* (2nd ed.). Routledge.
- Abdrakhmanova, K., Kadirbayeva, R., Kudaibergenova, K., Zharmukhanbetov, S., & Nurmukhanbetova, G. (2025). Formation of STEM competencies of future teachers: Kazakhstani experience. *Open Education Studies*, 7(1). <https://doi.org/10.1515/edu-2024-0058>
- Amaechi, C. V., Amaechi, E. C., Onumonu, U. P., & Kgosiemang, I. M. (2022). Systematic review and annotated bibliography on teaching in higher education academies (HEAs) via group learning to adapt with COVID-19. *Education Sciences*, 12(10). <https://doi.org/10.3390/educsci12100699>
- Azzahra, U., Arsih, F., & Alberida, H. (2023). Pengaruh model pembelajaran project-based learning (PjBL) terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada pembelajaran biologi: Literature review. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, 3(1), 49-60.
- Ariani, D. W. (2017). Relationship model of personality, organizational culture, motivation, and performance. *Management Science Letters*, 7(2), 277–290. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2016.11.004>
- Azwar, S. (2020). *Reliabilitas dan validitas*. Pustaka Pelajar.
- Byrne, B. M. (2022). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming* (4th ed.). Routledge <https://doi.org/10.11591/edulearn.v14i1.15340>
- Barrocas, R., Roesch, S., Gawrilow, C., & Moeller, K. (2020). Putting a finger on numerical development – Reviewing the contributions of kindergarten finger gnosis and fine motor skills to numerical abilities. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01012>
- Bronfenbrenner, U. (2005). *Making human beings human: Bioecological perspectives on human development*. SAGE Publications.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). SAGE Publications.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). Sage Publications.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2021). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (3rd ed.). Sage Publications.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based SEM. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115–135.
- Chua, S. J., Lin, T. J., & Wong, B. (2023). Enhancing creative problem-solving through project-based learning in vocational contexts. *Educational Psychology Review*, 35(3), 825–846.
- Canto-López, M. D. C., Manchado Porras, M., Charlo, J. C., Mera Cantillo, C., Delgado-Casas, C., Aragón-Mendizábal, E., & García Sedeño, M. A. (2022). Description of main

- innovative and alternative methodologies for mathematical learning of written algorithms in primary education. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.913536>
- Cleary, T., Zhang, R., Russo, M. R., & Slep, J. (2025). A systematic review of the Self-Regulation Strategy Inventory (SRSI): Uses, applications and psychometric characteristics. *School Psychology Review*, 54(3), 343–362. <https://doi.org/10.1080/2372966X.2024.2344107>
- de Moraes, M. A. S., da Silva, A. A., & de Oliveira, T. P. (2024). Methodological strategies employed in psychological studies on gender stereotypes among children: A systematic review. *Trends in Psychology*. <https://doi.org/10.1007/s43076-024-00417-9>
- Fitri, L., Yuliana, D., & Jaya, F. (2021). Pengaruh project based learning terhadap kreativitas siswa pada mata pelajaran simulasi digital. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI)*, 4(2), 39-48.
- Flores, P., Coelho, E., Mourão-Carvalho, M. I., & Forte, P. (2023). Association between motor and math skills in preschool children with typical development: Systematic review. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1105391>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2022). *How to design and evaluate research in education* (11th ed.). McGraw-Hill.
- González-Martín, A. M., Berd-Gómez, R., Saura-Montesinos, V., Biel-Maeso, M., & Abrahamse, E. (2024). On the relationship between bilingualism and mathematical performance: A systematic review. *Education Sciences*, 14(11). <https://doi.org/10.3390/educsci14111172>
- Guerra, G. C., Positano, M. T., Sperati, A., Passaquindici, I., Logrieco, M. G., Lionetti, F., ... Fasolo, M. (2025). Supporting parents of children with learning disorders: A systematic review of intervention strategies. *Frontiers in Psychology*, 16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1536894>
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2021). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Hasselhorn, M. (2022). Learning disorders: An unavoidable fate? *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 36(1–2), 1–17. <https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000324>
- Hikmah, L. N., & Agustin, R. D. (2018). Pengaruh model pembelajaran Project based learning terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. *PRISMATIKA: Jurnal Pendidikan Dan Riset Matematika*, 1(1), 1-9.
- Hong, W., Star, J. R., Liu, R.-D., Jiang, R., & Fu, X. (2023). A systematic review of mathematical flexibility: Concepts, measurements, and related research. *Educational Psychology Review*, 35(4). <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09825-2>
- Hui, H. B., & Mahmud, M. S. (2023). Influence of game-based learning in mathematics education on the students' cognitive and affective domain: A systematic review. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1105806>
- Insyasiska, D., Zubaidah, S., & Susilo, H. (2017). Pengaruh project based learning terhadap motivasi belajar, kreativitas, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan kognitif siswa pada pembelajaran biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Negeri Malang*, 7(1), 118842
- Ismail, S. A. S., Maat, S. M., & Khalid, F. (2025). From numbers to nerves: A score year of scientometric study on mathematics anxiety. *Acta Psychologica*, 260. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.105621>
- Johnson, B., & Christensen, L. (2022). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches* (7th ed.). Sage Publications.

- Kamaruddin, S. A. (2019). Character education and students' moral behavior: Evidence from Indonesian schools. *International Journal of Instruction*, 12(3), 685–700. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12341a>
- Kihaga, H., Søndergaard, B., Kitta, S., & Likinjiye, M. (2025). Strategies for teaching and assessing students in large mathematics classes in secondary schools in Tanzania: A systematic review. *Social Sciences and Humanities Open*, 12. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.101744>
- Knogler, M., Hetmanek, A., & Seidel, T. (2022). Determining an evidence base for particular fields of educational practice: A systematic review of meta-analyses on effective mathematics and science teaching. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.873995>
- Lee, S., & Thoma, S. J. (2021). Moral character and academic motivation: A structural model analysis. *Journal of Moral Education*, 50(3), 295–312. <https://doi.org/10.1080/03057240.2020.1717621>
- Lestari, N. D., & Widodo, H. (2021). The influence of school climate and moral values on students' learning motivation. *Cogent Education*, 8(1), 1995214. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2021.1995214>
- Li, Q., & Kim, S. (2024). Meta-analysis of fMRI studies related to mathematical creativity. *Frontiers in Psychology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1400328>
- Liu, W., Mei, J., Tian, L., & Huebner, E. S. (2016). Age and gender differences in the relation between school-related social support and subjective well-being in school among students. *Social Indicators Research*, 125(3), 1065–1083. <https://doi.org/10.1007/s11205-015-0873-1>
- Loturco, I., Montoya, N. P., Ferraz, M. B., Berbat, V., & Pereira, L. A. (2022). A systematic review of the effects of physical activity on specific academic skills of school students. *Education Sciences*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/educsci12020134>
- Mercat, C. (2022). Introduction to active learning techniques. *Open Education Studies*, 4(1), 161–172. <https://doi.org/10.1515/edu-2022-0010>
- Niemiec, C. P., & Ryan, R. M. (2014). Autonomy, competence, and relatedness in the classroom: Applying self-determination theory to educational practice. *Theory and Research in Education*, 7(2), 133–144. <https://doi.org/10.1177/1477878509104318>
- Ningsih, M. Y., Efendi, N., & Sartika, S. B. (2021). Pengaruh model project based learning terhadap berpikir kreatif peserta didik dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains (JIPS)*, 2(2), 42–51.
- Nugroho, Y., & Prasetyo, A. (2023). Character-based education and student motivation: The moderating role of school environment. *Asia-Pacific Education Researcher*, 32(2), 251–264. <https://doi.org/10.1007/s40299-022-00651-9>
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Onwubuya, G. (2025). Systematic review of professional development of teachers of multilingual learners in the mathematics classroom. *Social Sciences and Humanities Open*, 11. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.101535>
- Osei, P. C., & Bjorklund, D. F. (2024). Motivating the learning process: Integrating self-determination theory into a dynamical systems framework. *Educational Psychology Review*, 36(3). <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09934-6>
- Park, N., & Peterson, C. (2018). Character strengths and academic achievement: Evidence from adolescents. *Journal of Positive Psychology*, 13(3), 247–256. <https://doi.org/10.1080/17439760.2017.1308817>
- Pearson, J., Giacumo, L. A., Farid, A., & Sadegh, M. (2022). A systematic multiple studies review of low-income, first-generation, and underrepresented, STEM-degree support

- programs: Emerging evidence-based models and recommendations. *Education Sciences*, 12(5). <https://doi.org/10.3390/educsci12050333>
- Rahmawati, I., & Mulyana, E. (2020). The role of moral intelligence in enhancing academic motivation of vocational students. *Indonesian Journal of Educational Psychology*, 9(2), 121–138. <https://doi.org/10.17509/ijep.v9i2.27418>
- Resnik, D. B. (2020). *Ethics of research with human subjects: Protecting people, advancing science, promoting trust*. Springer.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2019). Brick by brick: The origins, development, and future of self-determination theory. *Advances in Motivation Science*, 6, 111–156. <https://doi.org/10.1016/bs.adms.2019.01.001>
- Saga, M., Rkhaila, A., Ounine, K., & Oubaha, D. (2022). Developmental dyscalculia: The progress of cognitive modeling in the field of numerical cognition deficits for children. *Applied Neuropsychology: Child*, 11(4), 904–914. <https://doi.org/10.1080/21622965.2021.1955679>
- Sari, D. P., & Rahmawati, F. (2022). Character education and academic motivation among vocational students: Mediating role of learning climate. *Journal of Technical and Vocational Education Research*, 9(4), 355–372. <https://doi.org/10.1016/j.tver.2022.04.007>
- Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Hair, J. F. (2022). Partial least squares structural equation modeling. In *Handbook of Market Research* (pp. 1–47). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-05542-8_15-2
- Schunk, D. H., & DiBenedetto, M. K. (2020). Motivation and social cognitive theory. *Contemporary Educational Psychology*, 60, 101832. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101832>
- Sulistiyowati, N., & Setiawan, R. (2020). Character education and responsibility development in vocational learning. *Journal of Education and Learning*, 14(1), 45–54.
- Song, J., MacQuarrie, S., Hennessey, A., & Zheng, Y. (2025). A systematic realist review of school-based working memory training: Understanding effectiveness, mechanisms, and transferability for improved academic performance. *Zeitschrift für Psychologie / Journal of Psychology*, 233(2), 110–127. <https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000596>
- Tariq, M. U., Poulin, M., & Abonamah, A. A. (2021). Achieving operational excellence through artificial intelligence: Driving forces and barriers. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.686624>
- Tonizzi, I., & Usai, M. C. (2023). Math abilities in autism spectrum disorder: A meta-analysis. *Research in Developmental Disabilities*, 139. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2023.104559>
- Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. Autodesk Foundation.
- Trevino, L. K., & Nelson, K. A. (2021). *Managing business ethics: Straight talk about how to do it right* (8th ed.). Wiley.
- Uğraş, H. (2025). Research on mathematics anxiety in primary school: Bibliometric analysis and evaluation of trends. *Frontiers in Psychology*, 16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1545556>
- Wang, M., Mohd Matore, M. E. E., & Rosli, R. (2025). A systematic literature review on analytical thinking development in mathematics education: Trends across time and countries. *Frontiers in Psychology*, 16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1523836>
- Wei, Y., Zhang, Q., & Guo, J. (2022). Can mathematical modelling be taught and learned in primary mathematics classrooms: A systematic review of empirical studies. *Education Sciences*, 12(12). <https://doi.org/10.3390/educsci12120923>

- Wigfield, A., Eccles, J. S., Fredricks, J. A., Simpkins, S., Roeser, R. W., & Schiefele, U. (2015). Development of achievement motivation and engagement. In R. M. Lerner (Ed.), *Handbook of child psychology and developmental science* (pp. 657–700). Wiley.
- Yang, W., Liu, H., Chen, N., Xu, P., & Lin, X. (2020). Is early spatial skills training effective? A meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01938>
- Yang, X., Star, J. R., Liu, R.-D., & Yang, Y. (2025). Toward an integrated model of the individual differences in mathematical flexibility. *Educational Psychology Review*, 37(4). <https://doi.org/10.1007/s10648-025-10051-1>
- Yu, H. (2023). The neuroscience basis and educational interventions of mathematical cognitive impairment and anxiety: A systematic literature review. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1282957>
- Zakariya, Y. F. (2022). Improving students' mathematics self-efficacy: A systematic review of intervention studies. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.986622>
- .