

Korelasi Aktivitas Siswa dalam Proyek dan Hasil Belajar Psikomotorik pada Instalasi Penerangan Listrik

Risan Alfaruky^{1*}, Sukardi²

^{1,2}Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar, Padang, Universitas Negeri Padang

Corresponding Author : risanalfaruky05@gmail.com

Article Info

Article history:

Received 9 Agustus 2025

Revised 9 September 2025

Accepted 26 September 2025

Keywords:

Project activities,
Psychomotor learning
outcomes,
Electrical Lighting
Installation,
Project-Based Learning,
Vocational high school.

ABSTRACT

This research examines the correlation between student engagement in Project-Based Learning (PjBL) activities and their psychomotor learning outcomes in the Electrical Lighting Installation course at SMKN 1 Pariaman Vocational High School. The study was initiated by the observed disparity between students' grasp of theoretical concepts and their applied skills, especially in tasks such as wiring, circuit testing, and operating measurement tools. Data from the Central Statistics Agency (BPS) indicating an open unemployment rate of nine point zero one percent for vocational graduates suggests that underdeveloped practical competencies are a significant contributing factor. A quantitative correlational approach was adopted for this study, with a sample of twenty-one eleventh-grade students from the Electrical Power Installation Engineering program. Research instruments included a questionnaire to gauge project participation and an observation rubric to evaluate psychomotor performance during hands-on installation exercises. Data analysis involved tests for normality, linearity, and Pearson Product-Moment correlation. The findings indicate a statistically significant positive relationship between active involvement in project tasks—encompassing planning, component installation, and evaluation—and the enhancement of psychomotor abilities. These improvements were notably evident in the students' precision, adherence to technical standards, and application of safety protocols. This evidence highlights the critical role of PjBL in vocational education to bridge the skills gap. Consequently, it is advisable for educators to develop more structured and industry-aligned project-based learning experiences to effectively prepare students for careers in the electrical sector.

Corresponding Author:

Risan Alfaruky

Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar, Padang, Universitas Negeri Padang

Email: risanalfaruky05@gmail.com

A. PENDAHULUAN

Pendidikan kejuruan, khususnya di tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), memiliki peran strategis dalam mencetak lulusan yang kompeten dan siap bersaing di dunia kerja. Salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah masih adanya kesenjangan antara penguasaan teori dan kemampuan praktik peserta didik, terutama pada mata pelajaran yang memerlukan keterampilan psikomotorik tinggi seperti Instalasi Penerangan Listrik. Data Badan Pusat Statistik (BPS) per Agustus 2024 menunjukkan bahwa tingkat pengangguran terbuka lulusan SMK mencapai 9,01%, angka yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan lulusan SMA (7,05%) dan diploma (4,83%) [1]. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kemampuan praktik yang diajarkan di sekolah belum sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan dunia industri.

Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning* atau PjBL) dinilai sebagai suatu pendekatan yang potensial untuk mengatasi permasalahan ini. PjBL menekankan pada keterlibatan aktif siswa dalam proyek nyata yang memerlukan kolaborasi, pemecahan masalah, dan kreativitas, sehingga selaras dengan karakteristik pendidikan vokasi yang berorientasi pada kesiapan kerja [2]. Model ini juga telah terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi yang sangat dibutuhkan dalam lingkungan profesional [3]. Namun, penelitian yang secara khusus mengkaji hubungan antara aktivitas siswa dalam proyek dan hasil belajar psikomotorik masih terbatas, khususnya di SMKN 1 Pariaman. Padahal, keterampilan psikomotorik sangat krusial dalam bidang kelistrikan, di mana kesalahan kecil dalam praktik dapat berakibat fatal terhadap keselamatan dan efisiensi kerja [4].

Penelitian ini berfokus pada analisis korelasi antara aktivitas siswa dalam proyek dan hasil belajar psikomotorik pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik di kelas XI SMKN 1 Pariaman. Latar belakang penelitian didasarkan pada observasi lapangan yang menunjukkan bahwa sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam memenuhi Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) pada aspek psikomotorik, meskipun pemahaman teoritis mereka cukup baik. Sebagai contoh, dalam aspek penyambungan kabel, pengujian rangkaian, dan penggunaan alat ukur, banyak siswa yang belum mencapai standar kompetensi yang ditetapkan [5].

Teori konstruktivisme sosial Vygotsky menjadi landasan utama dalam penelitian ini [5]. Teori ini menekankan pentingnya pembelajaran bermakna melalui pengalaman langsung dan kolaborasi, yang sejalan dengan prinsip-prinsip PjBL. Siswa tidak hanya berperan sebagai penerima informasi pasif, tetapi sebagai agen aktif yang mengonstruksi pengetahuan melalui kegiatan nyata. Konsep *Zone of Proximal Development* (ZPD) juga relevan, di mana keterampilan psikomotorik siswa berkembang secara optimal ketika mereka mendapatkan dukungan (*scaffolding*) dalam situasi yang menantang namun terarah [6].

Penelitian-penelitian sebelumnya oleh Fitri dan Utami telah membuktikan efektivitas PjBL dalam meningkatkan hasil belajar psikomotorik [2], [7]. Penelitian lain oleh Amanda juga menunjukkan peningkatan hasil belajar yang signifikan pada mata pelajaran yang sama [8]. Namun, penelitian-penelitian tersebut lebih berfokus pada perbandingan hasil sebelum dan setelah penerapan PjBL, tanpa mengeksplorasi hubungan langsung antara intensitas aktivitas proyek dan capaian psikomotorik [1], [4], [9]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah tersebut dengan menganalisis korelasi antara kedua variabel tersebut menggunakan pendekatan kuantitatif korelasional.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baik secara teoritis maupun praktis. Secara teoritis, temuan ini akan memperkaya referensi mengenai hubungan antara aktivitas proyek dan hasil belajar psikomotorik dalam konteks pendidikan vokasi. Secara praktis, hasil penelitian dapat menjadi acuan bagi guru dalam merancang proyek yang lebih terstruktur dan kontekstual, serta bagi sekolah dalam mengembangkan kurikulum praktik yang relevan dengan kebutuhan industri [10].

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menjawab kebutuhan mendesak untuk meningkatkan kualitas lulusan SMK, tetapi juga memperkuat penerapan pendekatan PjBL sebagai strategi pembelajaran yang efektif di bidang kejuruan. Temuan ini diharapkan dapat mendorong inovasi pembelajaran yang lebih berpusat pada siswa dan berorientasi pada pengembangan keterampilan praktik yang dibutuhkan di dunia kerja.

B. METODE

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan desain korelasional. Pemilihan desain ini didasarkan pada tujuan penelitian yang ingin menginvestigasi hubungan antara aktivitas siswa dalam proyek (variabel independen) dan pencapaian hasil pembelajaran psikomotorik (variabel dependen) dalam mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik. Sebagai alternatif, desain eksperimen dengan kelompok kontrol dan eksperimen atau desain deskriptif yang hanya menggambarkan tingkat keterlibatan dan pencapaian tanpa menganalisis hubungannya dapat dipertimbangkan untuk digunakan. Namun, desain eksperimen dinilai kurang sesuai karena tidak memungkinkan untuk memanipulasi aktivitas siswa secara ketat dalam *setting* pembelajaran yang alamiah, sementara desain deskriptif tidak mampu menjawab pertanyaan tentang hubungan antar variabel. Oleh karena itu, desain korelasional dipilih karena keunggulannya dalam mengukur kekuatan dan arah hubungan antara kedua variabel secara numerik. Data yang diperoleh kemudian diolah menggunakan teknik statistik, sehingga hasilnya dapat diukur secara objektif dan inferensi yang dihasilkan bersifat empiris. Sebagaimana diungkapkan oleh Sugiyono, metode korelasional memungkinkan pengukuran hubungan antar variabel melalui analisis statistik, sehingga temuan memiliki dasar yang kuat untuk digeneralisasi pada konteks yang serupa. [11].

2.2 Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini berjumlah 21 orang siswa yang dipilih dengan teknik purposive sampling dari jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) kelas XI di SMKN 1 Pariaman pada tahun ajaran 2025/2026. Kriteria pemilihan sampelnya adalah siswa yang sedang menempuh mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik dan telah menguasai kompetensi prasyarat dalam dasar-dasar kelistrikan yang diperlukan untuk pelaksanaan proyek. Pemilihan kelompok ini didasarkan pada relevansi kurikulum dengan fokus penelitian, sehingga seluruh partisipan dapat terlibat aktif dalam penerapan model pembelajaran berbasis proyek. Keterlibatan penuh ini memudahkan peneliti dalam mengobservasi hubungan langsung antara partisipasi proyek dan capaian psikomotorik mereka.

2.3 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui dua instrumen utama yaitu kuesioner dan lembar observasi. Kuesioner disebarkan kepada siswa setelah mereka menyelesaikan proyek instalasi listrik, yang bertujuan mengukur tingkat partisipasi proyek menggunakan skala Likert 1-4 (dari Sangat Tidak Setuju hingga Sangat Setuju) dengan delapan indikator aktivitas. Di sisi lain, observasi dilaksanakan oleh dua pengamat independen memakai rubrik penilaian yang dirancang untuk mengukur performa psikomotorik, mencakup aspek-aspek seperti ketelitian, kesesuaian dengan standar teknis, penerapan keselamatan kerja, dan kerapian hasil instalasi. Kedua metode ini dipilih guna mengumpulkan data kuantitatif yang valid dan siap dianalisis secara statistik.

2.4 Teknik Analisis Data

2.4.1 Uji Prasyarat Analisis

2.4.1.1 Uji Normalitas

Uji normalitas dilaksanakan untuk memverifikasi apakah sebaran data mengikuti distribusi normal. Metode *Shapiro-Wilk* dipilih dalam pengujian ini mengingat keakuratannya untuk sampel berukuran terbatas ($n < 50$). Kriteria keputusan didasarkan pada nilai signifikansi (Sig.), di mana apabila Sig. $> 0,05$ menunjukkan data berdistribusi normal, sementara Sig. $\leq 0,05$ mengindikasikan sebaliknya.

2.4.1.2 Uji Linearitas

Uji linearitas dilakukan guna mengonfirmasi sifat linear hubungan antara variabel independen (aktivitas siswa) dan variabel dependen (hasil belajar psikomotorik). Acuan yang digunakan adalah

nilai *deviation from linearity*. Jika $> 0,05$ maka hubungan dinyatakan linear, dan jika $\leq 0,05$ dinyatakan non-linear.

2.4.2 Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis penelitian menggunakan teknik korelasi *Pearson Product Moment*. Analisis ini diterapkan untuk menguji signifikansi hubungan antara aktivitas siswa dalam proyek (X) dan hasil belajar psikomotorik (Y). Rumus yang digunakan adalah:

$$r_{xy} = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][n\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}} \quad (1)$$

Keterangan :

- r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan Y.
- n = Jumlah responden
- ΣXY = Jumlah dari hasil perkalian antara nilai X dan Y
- ΣX = Jumlah dari semua nilai variabel X.
- ΣY = Jumlah dari semua nilai variabel Y.
- ΣX^2 = Jumlah dari kuadrat setiap nilai variabel X
- ΣY^2 = Jumlah dari kuadrat setiap nilai variabel Y

Kriteria pengambilan keputusan didasarkan pada perbandingan nilai r hitung dengan r tabel pada taraf signifikansi 5%. Jika r hitung $> r$ tabel atau nilai signifikansi $< 0,05$, maka hipotesis alternatif (H_a) diterima, yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel. Sebaliknya, jika r hitung $< r$ tabel atau nilai signifikansi $> 0,05$, maka hipotesis nol (H_0) diterima. Interpretasi kekuatan hubungan antar variabel mengacu pada pedoman Sugiyono, sebagaimana disajikan dalam tabel berikut [11].

Tabel 1. Koefisien Korelasi

Nilai r	Interpretasi
0,00–0,199	Sangat rendah
0,20–0,399	Rendah
0,40–0,599	Cukup
0,60–0,799	Kuat
0,80–1,000	Sangat kuat

(Sumber: Sugiyono 2023: 248)

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

3.1.1 Uji Normalitas

Pada penelitian ini, uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing variabel berdistribusi normal. Pengujian dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* melalui SPSS versi 25, yang sesuai untuk jumlah sampel kecil hingga sedang. Kriteria pengambilan keputusan didasarkan pada nilai signifikansi 0,05. Jika nilai Sig. $> 0,05$ maka data dianggap berdistribusi normal, sedangkan jika Sig. $< 0,05$ maka data tidak normal. Hasil uji *Shapiro-Wilk* disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

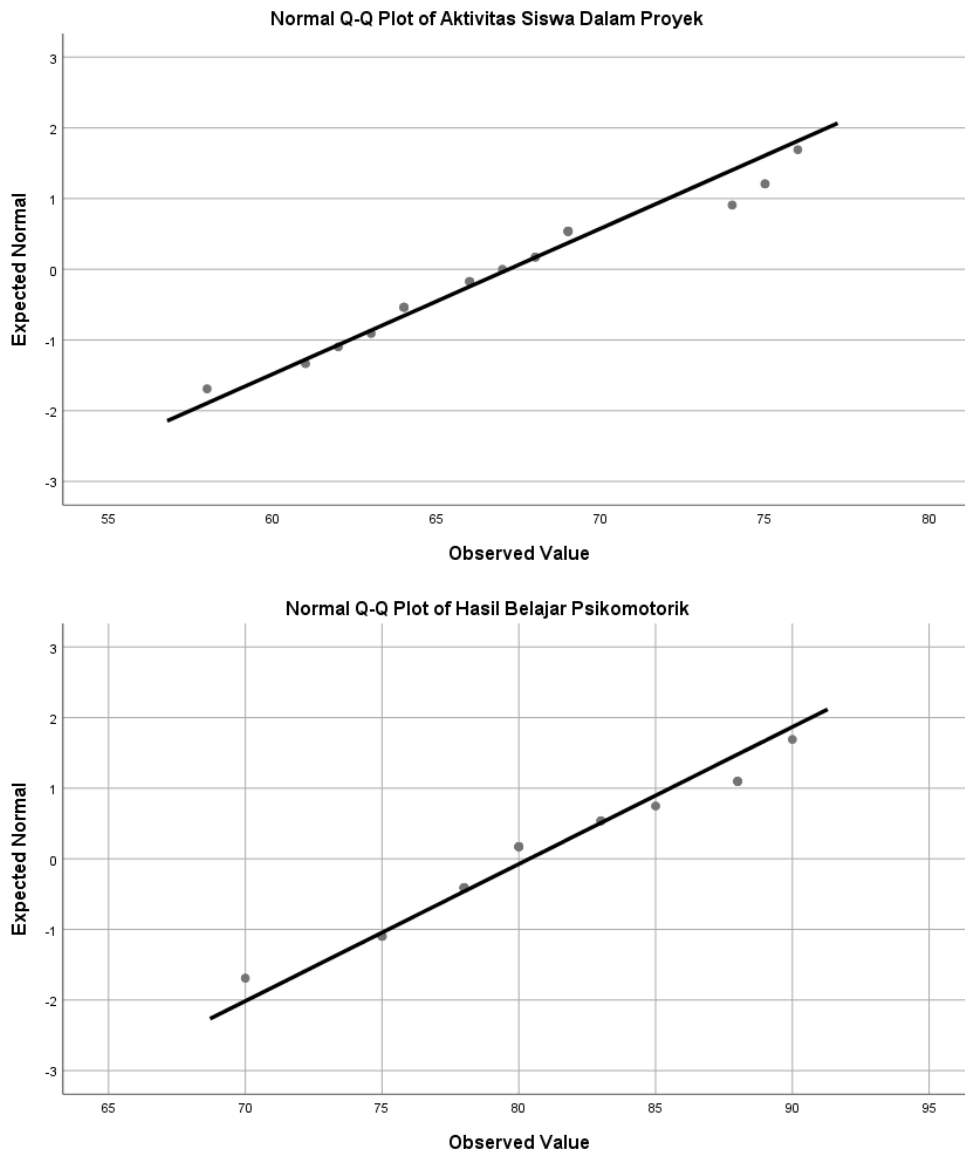
	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Aktivitas Siswa Dalam Proyek	.164	21	.143	.951	21	.350
Hasil Belajar Psikomotorik	.196	21	.034	.937	21	.190

a. Lilliefors Significance Correction

(Sumber : Software SPSS versi 25.0)

Korelasi Aktivitas Siswa dalam Proyek dan Hasil Belajar Psikomotorik ... (Risan Alfaruky)

Berdasarkan hasil yang tertera pada Tabel 2, diperoleh nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,350 untuk variabel Aktivitas Siswa Dalam Proyek dan 0,190 untuk variabel Hasil Belajar Psikomotorik. Berdasarkan kriteria yang berlaku, jika nilai signifikansi melebihi 0,05 (Sig. > 0,05), maka data dinyatakan berdistribusi normal. Dengan demikian, nilai 0,350 > 0,05 dan 0,190 > 0,05 mengindikasikan bahwa data kedua variabel tersebut terdistribusi secara normal. Sebagai pelengkap, normalitas data juga divisualisasikan menggunakan Q-Q Plot.



Gambar 1. Grafik Q-Q Plot

Berdasarkan visualisasi pada Gambar 1, tampak bahwa sebaran titik data mengikuti garis diagonal, yang mengonfirmasi bahwa kedua variabel berdistribusi normal. Temuan ini konsisten dengan hasil uji *Shapiro-Wilk* yang menghasilkan nilai signifikansi 0,350 (X) dan 0,190 (Y), dimana keduanya lebih besar dari 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data memenuhi asumsi normalitas yang diperlukan untuk analisis parametrik selanjutnya.

3.1.2 Uji Linearitas

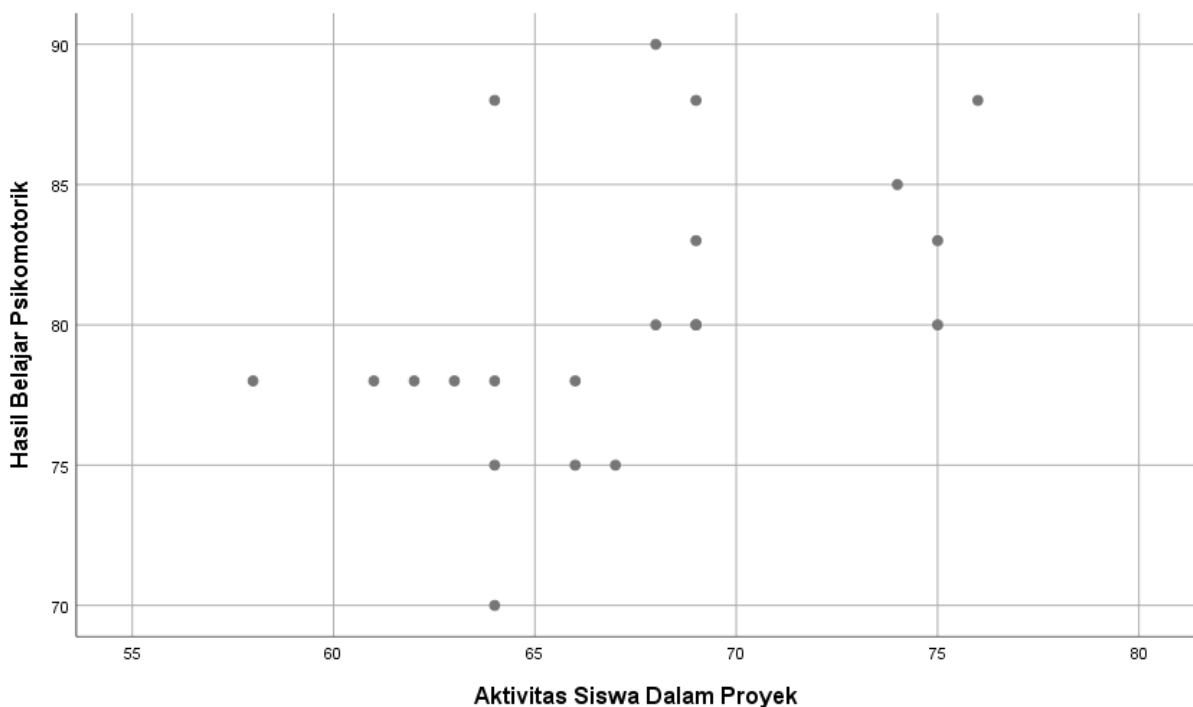
Uji linearitas dilakukan untuk menentukan adanya hubungan linear antara variabel independen (X) dan variabel dependen (Y). Keberadaan hubungan linear sangat penting untuk memastikan kelayakan penggunaan analisis statistik parametrik, seperti regresi linear atau korelasi Pearson. Dalam penelitian ini, uji linearitas dijalankan dengan opsi *Test for Linearity* pada SPSS versi 25. Keputusan diambil berdasarkan nilai signifikansi *Deviation from Linearity*; jika nilai sig. $\geq 0,05$ maka hubungan dinyatakan linear, dan jika sig. $< 0,05$ maka tidak linear.

Tabel 3. Hasil Uji Linearitas

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Hasil Belajar Psikomotorik * Aktivitas Siswa Dalam Proyek	Between Groups	(Combined)	256.452	11	23.314	.764	.668
		Linearity	125.798	1	125.798	4.125	.073
		Deviation from Linearity	130.655	10	13.065	.428	.899
	Within Groups	274.500	9	30.500			
Total			530.952	20			

(Sumber : *software* SPSS versi 25.0)

Berdasarkan Tabel 3, nilai signifikansi (*Deviation from Linearity*) untuk hubungan antara aktivitas siswa dalam proyek dan hasil belajar psikomotorik adalah 0,899. Karena $0,899 > 0,05$, maka dapat dinyatakan bahwa hubungan antar variabel tersebut bersifat linear pada tingkat signifikansi $\alpha = 5\%$. Untuk memperkuat hasil ini, hubungan linear divisualisasikan dalam bentuk *scatter plot* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Scatter Plot

Gambar 2 memperlihatkan bahwa titik-titik data membentuk pola sebaran yang mengarah linear dari kiri bawah ke kanan atas. Hal ini mengindikasikan adanya hubungan linear positif antara kedua variabel. Hasil visual ini sejalan dengan nilai *deviation from linearity* sebesar 0,899 ($> 0,05$), sehingga hubungan antar variabel secara statistik dinyatakan linear.

3.1.3 Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini bertujuan untuk mengonfirmasi ada tidaknya hubungan yang signifikan secara statistik antara aktivitas siswa dalam proyek (variabel X) dan hasil belajar psikomotorik (variabel Y) pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik. Pengujian dilakukan menggunakan analisis korelasi *Pearson Product Moment* dengan bantuan *software* SPSS versi 25. Teknik ini dipilih karena kedua variabel berskala interval dan telah memenuhi asumsi dasar parametrik, yaitu normalitas dan linearitas. Keputusan penolakan atau penerimaan hipotesis didasarkan pada dua hal: nilai signifikansi (Sig.) hasil uji korelasi dan perbandingan antara nilai koefisien korelasi hitung (r_{hitung}) dengan nilai koefisien korelasi tabel (r_{tabel}) pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$).

Tabel 4. Hasil Uji Korelasi
Correlations

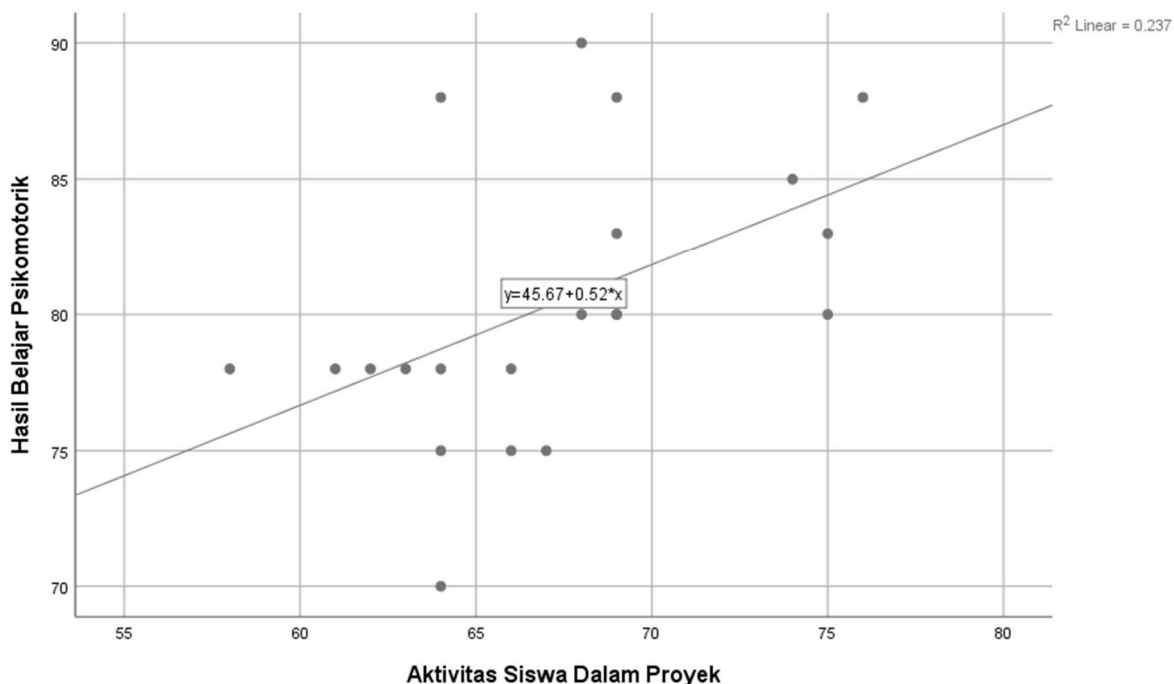
		Aktivitas Siswa Dalam Proyek	Hasil Belajar Psikomotorik
Aktivitas Siswa Dalam Proyek	Pearson Correlation	1	.487 [*]
	Sig. (2-tailed)		.025
	N	21	21
Hasil Belajar Psikomotorik	Pearson Correlation	.487 [*]	1
	Sig. (2-tailed)	.025	
	N	21	21

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

(Sumber : *software* SPSS versi 25.0)

Berdasarkan Tabel 4, hasil analisis menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,487 dengan nilai signifikansi 0,025. Dengan tingkat signifikansi alpha (α) yang ditetapkan sebesar 0,05, aturan pengujian menyatakan bahwa jika signifikansi $< 0,05$ maka Hipotesis Alternatif (H_a) diterima dan Hipotesis Nol (H_o) ditolak. Sebaliknya, jika signifikansi $> 0,05$ maka H_a ditolak dan H_o diterima. Nilai signifikansi yang diperoleh adalah 0,025, yang berarti $0,025 < 0,05$. Oleh karena itu, H_a diterima dan H_o ditolak, artinya terdapat korelasi yang signifikan antara aktivitas siswa dalam proyek dengan hasil belajar psikomotorik.

Selanjutnya, nilai r_{hitung} sebesar 0,487 dibandingkan dengan r_{tabel} . Dengan $\alpha = 0,05$ dan $df = n-2 = 19$, nilai r_{tabel} yang diperoleh adalah 0,433. Kriteria pengujian menyatakan bahwa jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka H_a diterima. Karena $0,487 > 0,433$, maka kembali H_a diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan secara konsisten bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara kedua variabel di SMKN 1 Pariaman. Arah hubungan diperjelas dengan garis regresi pada *scatter plot* yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Scatter Plot dengan Garis Regresi Linear

Gambar 3 menunjukkan bahwa garis regresi memiliki kemiringan positif. Artinya, semakin tinggi skor aktivitas siswa dalam proyek, semakin tinggi pula hasil belajar psikomotorik yang mereka capai. Hal ini konsisten dengan hasil uji korelasi *Pearson* yang menghasilkan koefisien positif 0,487. Untuk menginterpretasikan kekuatan hubungan ini, mengacu pada pedoman Sugiyono [11].

Tabel 5. Koefisien Korelasi

Nilai r	Interpretasi
0,00–0,199	Sangat rendah
0,20–0,399	Rendah
0,40–0,599	Cukup
0,60–0,799	Kuat
0,80–1,000	Sangat kuat

(Sumber: Sugiyono 2023: 248)

Berdasarkan Tabel 5, nilai korelasi 0,487 berada pada interval 0,40–0,599, yang termasuk dalam kategori "Cukup". Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa aktivitas siswa dalam proyek memiliki korelasi yang cukup terhadap hasil belajar psikomotorik di SMKN 1 Pariaman. Tanda positif (+) menunjukkan bahwa hubungan tersebut bersifat searah yaitu peningkatan aktivitas proyek diikuti oleh peningkatan hasil belajar psikomotorik.

3.2 Pembahasan

Berdasarkan analisis data, penelitian ini berhasil mengungkap korelasi signifikan antara partisipasi aktif siswa dalam proyek dan capaian pembelajaran psikomotorik pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik di SMKN 1 Pariaman. Koefisien korelasi sebesar 0,487 dengan signifikansi 0,025 (< 0,05) menandakan bahwa hubungan antara kedua variabel bersifat positif dan memiliki kekuatan yang cukup. Pola hubungan positif ini secara visual terkonfirmasi melalui *scatter plot* yang menunjukkan tren linear *ascending*. Temuan ini selaras dengan penelitian-penelitian terdahulu oleh Fitri, Sahron, dan Utami, yang menyimpulkan bahwa *Project Based Learning* (PjBL) efektif dalam meningkatkan keterampilan psikomotorik siswa, khususnya pada mata pelajaran praktikal seperti instalasi listrik [1], [2], [4].

Pemenuhan asumsi normalitas dan linearitas membuktikan bahwa data penelitian reliable dan layak untuk dianalisis dengan teknik korelasi *Pearson*. Plot Q-Q yang menunjukkan titik data mengikuti garis diagonal memperkuat kesimpulan terpenuhinya asumsi normalitas. Nilai koefisien korelasi yang berada dalam kategori "cukup" mengindikasikan bahwa meskipun partisipasi proyek memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan hasil psikomotorik, masih terdapat faktor-faktor lain di luar model pembelajaran yang turut memengaruhi, seperti motivasi intrinsik siswa, kecukupan fasilitas praktikum, dan kualitas pendampingan guru [12]. Temuan ini didukung oleh penelitian yang menegaskan bahwa motivasi merupakan faktor internal dominan yang mempengaruhi pencapaian ranah psikomotorik peserta didik [13]. Kemiringan positif pada garis regresi mempertegas arah hubungan yang linier dan positif.

Dalam konteks spesifik pembelajaran Instalasi Penerangan Listrik, aktivitas-aktivitas inti dalam PjBL seperti perencanaan sistem, pemasangan komponen, pengujian rangkaian, dan evaluasi hasil secara langsung melatih dan mengasah keterampilan psikomotorik siswa. Keterampilan ini mencakup ketelitian, koordinasi mata-tangan, kecepatan, dan yang paling krusial, kesadaran akan keselamatan kerja (K3). Hasil observasi memperlihatkan bahwa siswa dengan skor aktivitas proyek yang tinggi secara konsisten mencapai nilai psikomotorik yang lebih unggul, khususnya dalam indikator: (1) kesiapan alat dan bahan, (2) ketelitian dalam pemasangan, (3) kesesuaian dengan diagram instalasi, (4) penerapan prosedur K3, dan (5) kerapian hasil akhir. Realitas ini sejalan dengan teori konstruktivisme sosial Vygotsky, yang menekankan bahwa pengetahuan dan keterampilan dibangun secara optimal melalui pengalaman langsung dan interaksi sosial dalam menyelesaikan tugas-tugas yang bermakna.

Meski demikian, variasi dalam capaian psikomotorik antar siswa masih terobservasi, terutama pada aspek kerapian hasil instalasi. Hal ini tercermin dari beberapa *outlier* dalam *scatter plot* yang berada cukup jauh dari garis regresi, mengisyaratkan adanya pengaruh dari variabel lain. Variasi ini diduga kuat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain: (1) latar belakang pengalaman praktik sebelumnya yang heterogen, (2) tingkat kedalaman keterlibatan (*engagement*) masing-masing siswa dalam kelompok proyek, dan (3) intensitas pendampingan dan *scaffolding* yang diterima setiap individu selama proses pembelajaran berlangsung [14]. Tantangan ini sejalan dengan rekomendasi Kajeng yang menyoroti urgensi pendekatan pembelajaran berdiferensiasi dalam implementasi PjBL untuk dapat menjangkau dan mengakomodasi seluruh tingkat kemampuan siswa yang beragam [10].

Untuk memaksimalkan dampak positif PjBL, disarankan agar para guru memberikan *scaffolding* yang lebih intensif bagi siswa yang kurang aktif, memastikan pembagian peran yang adil dan terukur dalam kerja kelompok, serta mengintegrasikan sesi refleksi pasca-proyek untuk meningkatkan kesadaran metakognitif siswa tentang proses belajar yang mereka alami [15]. Selain itu, membangun kolaborasi yang erat dengan industri untuk merancang proyek yang benar-benar relevan dengan kebutuhan dan standar dunia kerja saat ini akan semakin memperkuat kompetensi dan kesiapan kerja lulusan SMK [10].

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan bukti empiris yang kuat bahwa aktivitas dalam pembelajaran berbasis proyek memainkan peran penting dan signifikan dalam pengembangan keterampilan psikomotorik siswa SMK. Dukungan bukti statistik yang diperkuat oleh visualisasi grafis memberikan landasan yang kokoh untuk kesimpulan tersebut. Implikasi praktisnya, model PjBL tidak hanya layak dipertahankan tetapi juga perlu dikembangkan lebih lanjut dengan desain yang lebih terstruktur, terdiferensiasi, dan kontekstual untuk memaksimalkan hasil belajar. Penelitian lanjutan sangat potensial untuk mengeksplorasi peran variabel mediasi, seperti motivasi, *self-efficacy*, atau dukungan guru, untuk memperdalam pemahaman mengenai dinamika kompleks dalam pembelajaran berbasis proyek di lingkungan pendidikan vokasi.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan serangkaian analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa implementasi *Project-Based Learning* (PjBL) pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik di SMKN 1 Pariaman menunjukkan korelasi yang positif dan signifikan secara statistik antara tingkat aktivitas siswa dalam proyek dengan pencapaian hasil belajar pada ranah psikomotorik. Keterlibatan aktif peserta didik dalam seluruh tahapan proyek—mulai dari fase perencanaan, eksekusi, hingga evaluasi—ternyata memberikan kontribusi yang nyata dan substantif terhadap pengembangan kompetensi praktikal mereka secara keseluruhan. Hasil belajar psikomotorik siswa, yang dievaluasi melalui aspek-aspek krusial seperti ketelitian, kesesuaian dengan standar teknis, dan penerapan prosedur keselamatan dan kesehatan kerja (K3), mengalami peningkatan yang dapat diobservasi pasca diterapkannya model pembelajaran berbasis proyek ini. Temuan ini membuktikan bahwa PjBL bukan hanya efektif dalam memfasilitasi siswa untuk menguasai kompetensi praktik yang esensial di bidang kelistrikan, tetapi juga sekaligus membekali mereka dengan keterampilan yang relevan dan selaras dengan tuntutan dunia kerja industri. Oleh karena itu, dapat ditegaskan bahwa pendekatan berbasis proyek merupakan metode pembelajaran yang efektif dan dapat diandalkan untuk mewujudkan tujuan utama pendidikan vokasi, yaitu mencetak lulusan yang tidak hanya menguasai teori tetapi juga memiliki kompetensi praktik yang unggul dan siap berkontribusi di dunia kerja.

REFERENCES

- [1] A. Fitri and Usmeldi, "Efektivitas Project Based Learning dalam Meningkatkan Kompetensi Siswa pada Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 03, no. 2, pp. 142–148, 2022.
- [2] A. Sahron and D. Mulyana, "Pengaruh Model Belajar Project Based Learning (PjBL) terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Instalasi Tenaga Listrik," *J. Electr. Vocat. Teach. Educ.*, vol. 2, no. 1, pp. 44–51, 2022.
- [3] I. Syafii, "Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa melalui Model Pembelajaran berbasis Proyek: Materi Hakikat Ilmu Kimia dan Metode Ilmiah," *J. Pendidik. Indones. Teor. Penelitian, dan Inov.*, vol. 3, no. 1, 2023.
- [4] P. A. Utami, F. Jaya, and S. Seituni, "Pengaruh Project Based Learning terhadap Kemampuan Psikomotorik Siswa," *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 5, no. 2, pp. 3863–3876, 2021.
- [5] R. Pratami, "Pendekatan Konstruktivisme dalam Kebijakan Pembelajaran Berbasis Proyek: Transformasi Pendidikan Menuju Kreativitas dan Kolaborasi Constructivism Approach in Project-based Learning Policy: Transforming Education Toward Creativity and Collaboration," 2024.
- [6] A. M. Sardiman, *Interaksi dan motivasi belajar mengajar*. PT RajaGrafindo Persada, 2019.
- [7] J. Wiranto and S. Sukardi, "Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik di SMK Muhammadiyah 1 Padang," *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 6, no. 2, pp. 16484–16490, 2022.
- [8] R. Amanda, "Peningkatan Hasil Belajar Siswa Dalam Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik Dengan Menggunakan Model Project Based Learning Di Kelas XI SMKN 1 Aceh Barat Daya," 2020, *UIN AR-RANIRY*.
- [9] S. Rahman, "Pentingnya motivasi belajar dalam meningkatkan hasil belajar," in *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar*, 2022.
- [10] I. G. A. S. Kajeng, I. G. Ratnaya, and W. M. P. Wiratama, "Penerapan Model Pembelajaran PjBL (Project Based Learning) Berbantuan Alat Trainer Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Instalasi Penerangan Listrik Siswa Kelas XI TKL-2 SMK Negeri 3 Singaraja," *J. Pendidik. Tek. Elektro Undiksha*, vol. 13, no. 2, pp. 116–129, 2024.
- [11] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, 1st ed. Bandung: Alfabeta, 2023. [Online]. Available: www.cvalfabeta.com
- [12] L. W. B. Harlin and Susilawati, "Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Kognitif, Afektif, Dan Psikomotorik Siswa Pada Mata Pelajaran Ekonomi," *Circ. J. Pendidik. Sos. dan Ekon.*, vol. 2, no. 2, pp. 99–108, 2024.
- [13] T. Djonomiarjo, "Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar," *Aksara J. Ilmu Pendidik. Nonform.*, vol. 5, no. 1, pp. 39–46, 2020.
- [14] H. Fakhurrozi, "Standar Penilaian Aspek Psikomotorik Pendidikan Agama Islam," *J. Paedagog. Vol*, vol. 7, no. 1, 2018.
- [15] G. Krisnawati, M. Munoto, T. Wrahatnolo, and Y. Fransisca, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Dengan Pendekatan Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik Di Smk Ypm 1 Taman," 2021.