

The Effectiveness of the Use of Project Based Learning Models on Student Learning Outcomes in Fracturing Engineering Subjects at SMK Negeri 1 Tanjung Raya

Putra Fajar Perdana, Fiki Efendi, Budi Syahri, Febri Prasetya

Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Padang,
INDONESIA

*Corresponding author: putrafajarperdana46@gmail.com

Received February 9th 2025; Revised February 12th 2025; Accepted February 14th 2025

Abstract

The low learning results of students when learning the Frais Technique serve as the impetus for this study. It is believed that this is because students are not actively participating in teacher-centered learning models and their learning is not at its best. The purpose of this study is to ascertain how well the Project Based Learning learning paradigm affects the learning outcomes of SMK Negeri 1 Tanjung Raya students studying framing techniques. This study employs quantitative approaches and quasi-experimental research. 40 students made up the study's sample, and they were divided into two categories: the experimental category and the control category. The research period was carried out during the academic year 2024–2025's odd semester. The findings from the analysis of the data in this research suggest that the learning model centered around projects is significantly more influential than the conventional model to improve learning outcomes, the findings of the analysis illustrate that the average post-test results of the experimental class of 75.25 are greater than the control class with an average of 63.75. Based on the results of research and discussion, quasi-experimental research on the XI grade Frais Engineering Subject at SMK Negeri 1 Tanjung Raya can be concluded that there is an effectiveness of using project-based learning models on student learning outcomes where the value of learning outcomes in groups using project-based learning models is higher than conventional models.

Keywords: Effectiveness, Model, Project Based Learning, Technical Fees, Learning Outcomes

Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Teknik Frais Di SMK Negeri 1 Tanjung Raya

Abstrak

Penelitian ini dilatar belakangi oleh rendahnya hasil belajar peserta didik pada pembelajaran Teknik Frais yang perlu ditingkatkan karena 62.5% peserta didik masih di bawah KKM, hal ini diduga karena pembelajaran yang kurang optimal dan kurangnya peran aktif peserta didik dalam mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran yang terpusat pada guru (Konvensional). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran Teknik Frais di SMK Negeri 1 Tanjung Raya. Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen semu (*quasi-experimental*) dengan metode kuantitatif. Sampel penelitian ini terdiri dari 40 peserta didik, yang dibagi dalam dua kelas yaitu kelas eksperimen yang menggunakan model *project based learning* dan kelas kontrol yang menggunakan model konvensional. Waktu penelitian dilakukan pada semester ganjil tahun pelajaran 2024/2025. Hasil analisis data penelitian ini menunjukkan model pembelajaran *project based learning* secara signifikan lebih berpengaruh dibandingkan model konvensional untuk meningkatkan hasil belajar, temuan analisis menggambarkan bahwa hasil rata-rata post-test kelas eksperimen sebesar 75.25 lebih besar dibandingkan kelas kontrol dengan rata-rata 63.75. Berlandaskan hasil belajar dan bahasan, studi *quasi* percobaan teknik pemesinan Frais tingkat XI di SMK Negeri 1 Tanjung Raya bisa diartikan terdapat ketepatan pemakaian jenis belajar *project based learning* kepada temuan hasil belajar peserta didik, dimana nilai belajar pada kelompok yang menggunakan jenis belajar berbasis proyek lebih tinggi dibandingkan model konvensional.

Kata kunci: Efektivitas, Models, *Project Based Learning*, Teknik Frais, Hasil Belajar

I. PENDAHULUAN

Era globalisasi yang dinamis ini, keahlian tenaga kerja membuat diantara aspek kunci menentukan daya saing suatu wilayah bangsa. Dunia pendidikan, menjadi pondasi utama dalam mencetak SDM yang kompeten, memiliki peran penting dalam memberikan pembelajaran yang relevan dan efektif. Khususnya dalam pendidikan vokasi seperti Sekolah Menengah Kejuruan, diperlukan pendekatan pembelajaran yang dapat memberi peserta didik dengan keterampilan praktis yang sesuai dengan kebutuhan industri (Rahman et al., 2022). Pendekatan yang direkomendasikan bisa menyelesaikan permasalahan ini *Project Based Learning* (Fadjarajani et al., 2020). Teknik Frais sangat bermanfaat bagi mahasiswa jurusan Teknik Pemesinan di SMK. Proses pembelajaran Teknik Frais menuntut peserta didik untuk menguasai konsep dasar serta teknik praktis dalam mengoperasikan mesin frais, sebuah Bekal penting untuk berkarir kerja di bidang manufaktur. Namun, dalam kenyataannya, pembelajaran Teknik Frais di banyak SMK sering kali masih menggunakan pendekatan konvensional yang bersifat instruktif, di mana guru lebih banyak berperan sebagai pusat informasi, sedangkan peserta didik hanya sebagai penerima pasif (Rikosa et al., 2018). Model pembelajaran seperti ini sering kali tidak memberikan kesempatan yang cukup Sebagai sarana bagi peserta didik untuk menguasai keahlian *problem solving* dan berpikir kritis.

Studi bertujuan untuk mengukur ke efektifan menggunakan model belajar *Project Based Learning* kepada capaian ajar peserta didik dari faktor pemahaman, intelektual, maupun keterampilan (Rachmawati, 2023). Hasil belajar peserta didik akan dianalisis untuk melihat apakah terdapat peningkatan yang signifikan setelah penerapan *Project Based Learning* daripada model belajar konvensional (Harahap & Manurung, 2023). Selain itu, penelitian ini juga akan mengeksplorasi bagaimana peserta didik merespon model pembelajaran ini serta kendala-kendala yang mungkin dihadapi selama proses penerapannya. Peneliti ini ingin bereksperimen menetapkan model belajar *Project Based Learning* mempengaruhi capaian belajar, apabila model pembelajaran *Project Based Learning* tepat dari pada jenis pembelajaran konvensional (Erlangga et al., 2020), Karena hasil pembelajaran yang kurang baik dari para peserta didik pengganti dalam mata pelajaran ini,

maka para analis tertarik untuk menanyakan tentang peserta didik pengganti dalam mata pelajaran prosedur pemesinan frais..

Tabel 1. Nilai akhir Peserta Didik Mata Pelajaran Teknik Frais kelas XI

Kelas	Mapel	Jumlah	<75		>75	
			Jumlah siswa	Persentase	Jumlah siswa	Persentase
XI TM 1	TF	20 Siswa	13 Siswa	65%	7 Siswa	35%
XI TM 2	TF	20 Siswa	12 Siswa	60%	8 Siswa	40%
Rata – Rata		40 Siswa	25 siswa	62.5%	15 siswa	37.5%

Sumber :(Guru mata pelajaran Teknik Pemesinan frais kelas XI kompetensi keahlian Teknik Pemesinan SMK N 1 Tanjung Raya,2023)

Berdasarkan persentase di atas salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki hasil belajar peserta didik adalah dengan mengimplementasikan model pembelajaran yang inovatif di dalam kelas agar peserta didik memiliki daya tarik untuk belajar pada pembelajaran teknik frais dengan menerapkan model pembelajaran *project based learning*. Menurut suprijono dalam (Somayana, 2020) hasil belajar merupakan pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan (Aditya Yusuf, 2016). *Project Based Learning* memberikan peluang kepada sistem pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, lebih kolaboratif, peserta didik terlibat secara aktif menyelesaikan proyek-proyek secara mandiri dan bekerjasama dalam tim dan mengintegrasikan masalah-masalah yang nyata dan praktis (Damayanti, 2023). Begitu juga menurut (Rais & Ardhana, 2013) yang menyatakan *Project based learning* dapat menstimulasi motivasi, proses dan meningkatkan prestasi belajar peserta didik dengan menggunakan masalah-masalah yang berkaitan dengan mata kuliah tertentu pada situasi nyata.

II. METODE PENELITIAN

Jenis dan Desain Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif karena penelitian ini akan menggunakan data-data numerik yang diolah dengan menggunakan metode statistik. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian *quasi-eksperimental* atau eksperimen semu. Menurut Sugiyono (2014) bahwa studi eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk menguji efek dari satu perlakuan terhadap perlakuan lainnya dalam kondisi yang terkendali. Subjek penelitian ini adalah efektivitas penggunaan model pembelajaran *project based learning* (X) terhadap hasil belajar peserta didik (Y). Penelitian ini menggunakan *Pretest* dan *Post test*, Dalam penelitian ini peneliti menggunakan 2 kelompok kelas yang sudah ada. Kelompok kelas pertama merupakan kelompok eksperimen yang di berikan perlakuan dengan menggunakan model *project based learning* dimana pada *project based learning* tersebut menggunakan *job sheet* serta modul ajar dan kelompok kelas kedua merupakan kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan (Sugiyono, 2018).

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh kelas XI Teknik Pemesinan di SMK Negeri 1 Tanjung Raya pada semester ganjil tahun ajaran 2023/2024. Pada pengambilan subjek ini peneliti menggunakan model acak kelas (*random sampling*) dimana pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebanyak 40 orang yang terdiri dari 20 orang peserta didik di kelas kontrol dan 20 orang peserta didik di kelas eksperimen.

III. HASIL PENELITIAN

1. Deskripsi Data

Riset yang dilaksanakan di SMK Negeri 1 Tanjung Raya pada mata Pelajaran Teknik Frais kelas XI Teknik pemesinan menjadi sumber deskripsi data. Hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif yang di peroleh dari *post-test* dan *post-test*. Peneliti mengambil data dari hasil *Pre-test* dan *post-test* yang di lakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. *Pre-test* merupakan test kemampuan awal yang diberikan kepada peserta didik sebelum diberi perlakuan, sedangkan *post-test* dilakukan setelah peserta didik mendapatkan perlakuan. Kedua test ini berfungsi untuk mengukur dampak dari metode pembelajaran yang di berikan. Kelas eksperimen dan kelas kontrol mendapat perlakuan, pada pertemuan pertama dilakukan pemeberian *Pre-test* untuk dapat mengetahui kemampuan awal dari kedua kelas. model pembelajaran *Project Based Learning* memiliki langkah yang berbeda dengan model pembelajaran konvensional sehingga setiap pertemuan kedua kelas melakukan proses pembelajaran dengan langkah-langkahnya masing-masing (Hidayati, 2022). Data hasil belajar peserta didik sebelum diberi perlakuan, peserta didik terlebih dahulu diberikan *pre-test* sebanyak 20 soal *Multiple Choice* untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik. Secara ringkas hasil *pre-test* kedua kelas tersebut disajikan pada tabel di bawah.

Tabel 2. Nilai *Pre-test* Kelompok Eksperimen dan Kontrol

No.	Statistik	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1.	Jumlah siswa (N)	20	20
2.	Nilai Terendah (Minimum)	40	40
3.	Nilai Tertinggi (Maximum)	75	85
4.	Rata-rata	55,5	56,25
5.	Simpangan baku (Standar Deviasi)	11,6	12,6
6.	Varians	133,9	160,2

Berdasarkan tabel ringkasan nilai *Pre-test* diatas bahwa: N merupakan jumlah Siswa yang terdapat pada kelas eksperimen yakni 20 siswa dan jumlah siswa yang terdapat pada kelas kontrol yakni 20 siswa. Kelas eksperimen menunjukkan rentang nilai dari 40 hingga 75, dan kelas kontrol menunjukkan rentang nilai dari 40 hingga 85. Nilai rata-rata yang diproleh dari kelas eksperimen yakni 55,5 dan nilai rata-rata yang diproleh dari kelas kontrol yakni 56,25. Lalu simpangan baku yang di peroleh dari kelas eksperimen yakni 11,6 dan kelas kontrol yakni 12,6. Selanjutnya varians yang diproleh dari kelas eksperimen yakni 133,9 dan kelas kontrol yakni 160,2. Setelah diketahui perkembangan pembelajaran didalam kelas, untuk kelas eksperimen diterapkan pembelajaran dengan model pembelajaran *project based learning* dan untuk kelas kontrol diterapkan pembelajaran dengan model konvensional. Pada akhir pertemuan, peneliti memberikan test akhir (*Post-test*) kepada siswa yang bertujuan untuk mengetahui perkembangan belajar kedua kelas setelah dilakukan pembelajaran dengan metode yang sudah diterapkan. Secara ringkas hasil *posttest* kedua kelas tersebut disajikan pada tabel di bawah.

Tabel 3. Nilai *Post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol

No.	Statistik	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1.	Jumlah Siswa (N)	20	20
2.	Nilai Terendah (Minimum)	55	45
3.	Nilai Tertinggi (Maximum)	100	85
5.	Rata-rata	75,25	63,75
4.	Simpangan baku (Standar Deviasi)	14,4	11,1
5.	Varians	209,1	123,3

Berdasarkan tabel ringkasan nilai Post-test diatas didapat bahwa: N merupakan jumlah mahasiswa yang terdapat pada kelas eksperimen yakni 20 siswa sedangkan jumlah siswa yang terdapat pada kelas kontrol yakni 20 siswa. Kelas eksperimen menunjukkan rentang nilai dari 55 hingga 100, dan kelas kontrol menunjukkan rentang nilai dari 45 hingga 85. Nilai rata-rata yang diperoleh dari kelas eksperimen yakni 75,25 dan nilai rata-rata yang diperoleh dari kelas kontrol yakni 63,75. Simpangan baku yang diperoleh dari kelas eksperimen yakni 14,4 dan kelas kontrol yakni 11,1. Selanjutnya varians yang diperoleh dari kelas eksperimen yakni 209,1 dan kelas kontrol yakni 123,3.

2. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menguji apakah data-data penelitian mempunyai sebaran data yang berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas dilakukan berdasarkan uji Shapiro wilk dengan SPSS versi 25.0. Data dikatakan normal apabila Asymp. Sig. (2-tailed) lebih dari 0,05. (Santoso, 2014).

Tabel 4. Uji Normalitas nilai test

Tests of Normality							
Faktor		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai	Nilai Pre-test kelas Eksperimen	.168	20	.142	.917	20	.087
	Nilai Post-test kelas Eksperimen	.150	20	.200*	.931	20	.158
	Nilai Pre-test kelas Kontrol	.139	20	.200*	.945	20	.299
	Nilai Post-test kelas Kontrol	.135	20	.200*	.958	20	.499

Hasil uji normalitas data penelitian dapat diketahui bawah semua variabel penelitian mempunyai skor Asymp. Sig. (2-tailed) lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa semua data penelitian berdistribusi normal.

3. Uji Homogenitas

Setelah melakukan uji normalitas dilakukan uji homogenitas menggunakan uji plot scale-location atau uji levene. Kriteria pengujian homogenitas menurut (Widiyanto, 2012) jika probabilitas nilai sig lebih besar dari 0,05 maka data memiliki varian yang homogen. Berdasarkan perhitungan homogen variansi data menggunakan SPSS versi 25.0 dengan hasil uji homogenitas hasil belajar siswa seperti terlihat pada tabel 5.

Tabel 5. Uji Homogenitas nilai test

Test of Homogeneity of Variances					
Faktor		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Nilai Pre-test	0,028	1	38	0,867
	Nilai Post-test	2,597	1	38	0,115

Dari tabel 5 di atas semua data penelitian mempunyai probabilitas nilai sig lebih dari 0,05, maka dapat dinyatakan bahwa semua data penelitian yang digunakan adalah homogen.

4. Uji Hipotesis

a) Uji T

Berdasarkan hasil uji normalitas dan uji homogenitas nilai tes hasil belajar kedua kelas sampel didapatkan bahwa kedua kelas berdistribusi normal dan memiliki variansi yang homogen. Untuk

menguji hipotesis dapat menggunakan uji statistik parametrik dengan menggunakan uji Independent sampel T-test hasil uji hipotesis dapat dilihat pada tabel 6 dan 7.

Tabel 6. Hasil Uji Hipotesis nilai pre-test

Hasil Uji Hipotesis nilai pre-test						
Kelas	N	\bar{x}	thitmg	ttabel	Sig-(2 Tailed)	Nilai signifikansi
Eksperimen	20	53	-0.196	1,725	0.846	0,05
Kontrol	20	54				

Terlihat pada tabel uji-t nilai pre-test jika menggunakan perbandingan thitung < tabel yaitu -0,196 < 1,725 dan pada nilai probabilitas (Sig 2-tailed) > dari nilai signifikansi yaitu 0,846 > 0,05, dimana pada kedua kelas memiliki kemampuan yang sama, data pretest dari kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan hasil yang sama atau tidak ada perbedaan yang signifikan, kondisi ini disebut homogenitas atau kesetaraan antara kedua kelompok. Hal ini menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki karakteristik awal yang serupa sebelum diberi perlakuan atau intervensi pada kelompok eksperimen.

Tabel 7. Capaian Tes Hipotesis nilai post-test

Hasil Uji Hipotesis nilai post-test						
Kelas	N	\bar{x}	thitmg	ttabel	Sig-(2 Tailed)	Nilai signifikansi
Eksperimen	20	74	2,82	1,725	0,008	0,05

Berdasarkan tabel uji-t, skor tes awal kedua kelas dimaknakan tidak adanya perbedaan sig. Skor Tabel uji-t hasil belajar kognitif signifikan $\alpha = 0,05$. Jika menggunakan perbandingan thitung > ttabel yaitu pada uji hasil belajar 2,82 > 1,725, atau bisa dengan menggunakan perbandingan nilai probabilitas (sig 2-tailed) < dari nilai signifikansi yaitu 0,008 < 0,05. Berarti H_0 ditolak dan diterima hasil pengujian ini memberikan interpretasi bahwa terdapat efektivitas yang signifikan dalam penggunaan model pembelajaran *project based learning* pada mata pelajaran teknik frais. Tes yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 20 butir soal berbentuk pilihan ganda dengan 5 pilihan jawaban pada mata pelajaran Teknik Pemesinan Frais. Soal tes yang digunakan berasal dari soal terdahulu yang telah di modifikasi pada tahun pelajaran sebelumnya. Analisis jawaban responden terhadap model pembelajaran *project based learning* yang dibuat dinilai dengan menggunakan kriteria skala Likert. Hasil uji validitas dengan menggunakan SPSS 25.0. butir item yang diuji validitasnya didapatkan 22 butir item valid dan 3 butir item tidak valid. Menurut Sugiyono (2018: 168) Reabilitas berkenaan dengan derajat konsistensi dan stabilitas data atau temuan. Jika suatu data dinyatakan reliabel apabila dua atau lebih peneliti dalam objek yang sama menghasilkan data yang sama pula atau peneliti yang sama dalam waktu yang berbeda juga akan menghasilkan data yang sama pula, adapun dasar pengambilan keputusan dalam uji reliabilitas yaitu jika nilai Cronbach's Alpha > 0,60 instrumen soal test dinyatakan reliabilitas. Dari perhitungan nilai reliabilitas instrumen test yang peneliti gunakan dalam penelitian ini sebesar sebesar 0,972. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidakterlalu sukar. Agar tes dapat digunakan secara luas, setiap soal harus diselidiki tingkat kesukarannya. Daya Beda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Magdalena et al., 2021). Daya pembeda diketahui dengan melihat besar kecilnya angka indeks daya beda. Prosedur pelaksanaan kelas merupakan langkah-langkah yang diterapkan dalam proses pembelajaran. Langkah-langkah pembelajaran yang diterapkan disesuaikan berdasarkan sintaks pembelajaran yang digunakan. Sintak *Project Based Learning* Daryanto (Fanani, 2013) dan Sintak Konvesional (Citra, 2017).

IV. PEMBAHASAN

Nilai rata-rata post-test yang didapatkan kelas eksperimen sebesar 75.25 dan kelas kontrol sebesar 63.75, hal ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan antara hasil belajar dengan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* yang meningkat dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional, pada mata pelajaran teknik frais.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Anis Rachmawati dengan judul “Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Peningkatan Hasil Belajar peserta didik Kelas VIII Pada Mata Pelajaran IPS di SMPN 13 Malang”, Hal tersebut dapat dilihat dari hasil belajar IPS peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol dengan rata-rata posttest sebesar 81,92 dengan kategori baik. Sedangkan kelas kontrol sebesar 74,26 dengan kategori cukup. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran PjBL efektif terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik kelas VIII pada mata pelajaran IPS di SMPN 13 Malang,

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, penelitian *quasi* eksperimen pada Mata Pelajaran Teknik Frais kelas XI di SMK Negeri 1 Tanjung Raya dapat disimpulkan terdapat efektivitas penggunaan model pembelajaran *project based learning* terhadap hasil belajar siswa dimana nilai hasil belajar pada kelompok yang menggunakan model pembelajaran berbasis proyek lebih tinggi dibandingkan model konvensional. Hasil rata-rata post-test kelas eksperimen sebesar 75.25 lebih besar dibandingkan kelas kontrol dengan rata-rata 63.75.

Saran Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya khasanah ilmu pengetahuan khususnya pada model pembelajaran *Project Based Learning*. Bagi guru, diharapkan dapat menerapkan penggunaan model pembelajaran *project based learning* sebagai salah satu alternatif yang dapat meningkatkan pemahaman siswa dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam proses pembelajaran di smk negeri 1 tanjung raya. Bagi sekolah, penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan yang baik dalam rangka meningkatkan kualitas hasil belajar siswa dan kinerja guru dalam mengajar. Bagi peneliti selanjutnya, menyadari terdapat kekurangan dan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki oleh peneliti, maka peneliti menghimbau kepada para peneliti selanjutnya yang berminat untuk meneliti masalah ini agar lebih banyak referensi yang terbaru dan melakukan perbaikan menjadi lebih baik.

VI. REFERENSI

- Aditya yusuf, d. (2016). Pengaruh penerapan metode pembelajaran resitasi terhadap hasil belajar matematika siswa. *Jurnal sap*, 1(2), 125–134.
- Alwifari qari. (2023). *Pengaruh model pembelajaran project based learning terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran produk kreatif kewirausahaan di smk negeri 1 tanjung raya*. Universitas negeri padang.
- Citra, r. (2017). Komparasi hasil belajar matematika menggunakan contextual teaching and learning (ctl) dengan pembelajaran konvensional siswa kelas vii smp negeri 9 merangin. *Jurnal pendidikan matematika mat-edukasia*, 2(2), 23–31.
- Damayanti, et all. (2023). Strategi pembelajaran project based learning (pjbl). *Jurnal pendidikan sosial dan humaniora*, 2(2), 706–719. <https://publisherqu.com/index.php/pediaqu>
- Erlangga, o., k, a., & purwantono. (2020). Studi perbandingan hasil praktikum pembelajaran project based learning dengan pembelajaran langsung pada siswa kelas x teknikpermesinan di smk negeri 1tanjung raya. *Journal of social and economics research*, 2(2), 110–123.
- Fadjarajani, s., rosali, e. S., & noerdianasari, w. (2020). Pengaruh model pembelajaran picture and picture terhadap hasil belajar geografi. *Perspektif ilmu pendidikan*, 34(1), 19–28. <https://doi.org/10.21009/pip.341.3>

- Fanani, m. Z. (2013). Pendekatan dan model pembelajaran kurikulum 2013. *Didaktika religia*, 2(1).
<https://doi.org/10.30762/didaktika.v1i2.122>
- Harahap, i. F., & manurung, s. L. (2023). Application of project-based learning learning model assisted by geogebra application to improve students' mathematical reasoning ability at mts nurul islam indonesia medan. *Asian journal of applied education (ajae)*, 2(1), 99–118.
<https://doi.org/10.55927/ajae.v2i1.2539>
- Hidayati, h. (2022). Belajar pembelajaran dalam metode ceramah. *Thesis commons*, 2–3.
<https://files.osf.io>
- Hikmawati, f. (2017). *Metodologi penelitian*. Rajagrafindo persada.
- Magdalena, i., fauziah, s. N., faziah, s. N., & nupus, f. S. (2021). Kesulitan dan daya beda butir soal ujian akhir semester tema 7 kelas iii sdn karet 1 sepatan. 3, 198–214.
- Rachmawati, a. (2023). *Efektivitas penggunaan model pembelajaran project based learning terhadap peningkatan hasil belajar siswa kelas viii pada mata pelajaran ips di smpn 13 malang* [universitas islam negeri maulana malik ibrahim malang]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/nbk558907/>
- Rahman, a., munandar, s. A., fitriani, a., karlina, y., & yumriani. (2022). Pengertian pendidikan, ilmu pendidikan dan unsur-unsur pendidikan. *Al urwatul wutsqa: kajian pendidikan islam*, 2(1), 1–8.
- Rais, m., & ardhana, w. (2013). Project-based learning vs pembelajaran dengan metode ekspositori dalam menghasilkan kemampuan belajar teori perancangan mesin. *Jurnal pendidikan dan pembelajaran*, 20(1), 33–44.
- Rikosa, s. A. R., sumiati, r., & yetri, y. (2018). Uji kelayakan mesin frais type schaublin 13 menggunakan metoda pengujian ketelitian geometrik. *Jurnal temapela*, 1(2), 48–55.
<https://doi.org/10.25077/temapela.1.2.48-55.2018>
- Santoso, s. (2014). *Panduan lengkap spss versi 20 edisi revisi*. Jakarta, elex media komputindo.
- Somayana, w. (2020). Peningkatan hasil belajar siswa melalui metode pakem. *Jurnal pendidikan indonesia*, 1(3), 350–361. <https://doi.org/10.36418/japendi.v1i3.33>
- Sugiyono. (2014a). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan r&d* (p. 72). Alfabeta.
- (2014b). *Metode penenlitian kuantitatif, kualitatif dan kombinasi (mixed methods)*. Alfabeta.
- (2018). *Metode penelitian kuantitatif*. Alfabeta.
- Widiyanto, j. (2012). *Spss for windows*. Surakarta, badan penerbit-fkip universitas muhammadiyah surakarta.