

**PENERAPAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS
SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 9 LANGSA**

Irma Yanti¹, Sofiyan², Muhammad Zaki³

¹²³Pendidikan Matematika FKIP Universitas Samudra

¹irmayanti270205@gmail.com, ²sofyan@unsam.ac.id, ³acutzaki@unsam.ac.id

ABSTRACT

This study examined the improvement of junior high school students' mathematical problem-solving ability after the implementation of the Project Based Learning (PjBL) model. The research used a quantitative pre-experimental approach with a One-Group Pretest-Posttest Design. The population comprised all eighth-grade students of SMP Negeri 9 Langsa in the second semester of the 2025/2026 academic year. A purposive sampling technique was used to select class VIII-1, consisting of 29 students. Data were collected through essay tests administered before and after the treatment, supported by learning worksheets and an instructional module. The instrument was examined through validity, reliability, item discrimination, and difficulty analyses before being used in the study. The descriptive results showed an increase in the average score from 43.17 on the pretest to 73.66 on the posttest. The paired-samples t-test indicated a statistically significant difference between the two measurements ($t(28) = 23.36, p < 0.001$). These findings indicate that the implementation of PjBL was associated with a significant improvement in students' mathematical problem-solving ability on the topic of measures of central tendency. The findings support the use of project-oriented learning as an alternative instructional model for mathematics learning that requires students to investigate, discuss, apply concepts, and formulate solutions to contextual problems.

Keywords: *Project Based Learning, mathematical problem solving, mathematics learning, measures of central tendency.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 9 Langsa setelah diterapkan model *Project Based Learning* (PjBL). Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis *pre-experimental* dan desain *One-Group Pretest-Posttest*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 9 Langsa semester genap tahun ajaran 2025/2026. Sampel dipilih melalui *purposive sampling*, yaitu kelas VIII-1 yang berjumlah 29 siswa. Pengumpulan data dilakukan menggunakan tes uraian yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan, sedangkan LKPD dan modul ajar digunakan sebagai perangkat pendukung pembelajaran. Instrumen tes dianalisis melalui uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran sebelum

digunakan dalam penelitian. Hasil analisis deskriptif menunjukkan adanya peningkatan rata-rata skor dari 43,17 pada pretest menjadi 73,66 pada posttest. Hasil uji *paired-samples t-test* menunjukkan perbedaan yang signifikan antara hasil sebelum dan sesudah perlakuan, dengan $t(28) = 23,36$ dan $p < 0,001$. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penerapan PjBL memberikan peningkatan yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi ukuran pemusatan data. Dengan demikian, PjBL dapat dipertimbangkan sebagai salah satu alternatif pembelajaran matematika yang memberi ruang kepada siswa untuk menyelidiki masalah, berdiskusi, menerapkan konsep, serta menyusun penyelesaian secara lebih aktif.

Kata Kunci: *Project Based Learning*, kemampuan pemecahan masalah matematis, pembelajaran matematika, ukuran pemusatan data.

A. Pendahuluan

Matematika memiliki posisi penting dalam pendidikan karena pembelajarannya tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga pada kemampuan menggunakan pengetahuan untuk menghadapi persoalan. Dalam proses pembelajaran, siswa perlu memperoleh pengalaman yang memungkinkan mereka menghubungkan konsep dengan situasi yang bermakna. Pembelajaran matematika yang kurang variatif dapat membuat siswa memandang materi sebagai sesuatu yang sulit, sehingga keterlibatan dan hasil belajar berpotensi menurun. Oleh sebab itu, pembelajaran perlu dirancang agar siswa memperoleh kesempatan untuk berpikir, mencoba strategi, dan

mengomunikasikan hasil pemikirannya (Asrial et al., 2020).

Salah satu kemampuan yang menjadi bagian penting dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan pemecahan masalah. Kemampuan tersebut mencakup proses memahami kondisi yang diberikan, menentukan strategi, melaksanakan langkah penyelesaian, serta memeriksa kembali hasil yang diperoleh. Proses pemecahan masalah memberi kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan cara berpikir sistematis dan menggunakan pengetahuan yang telah dimiliki ketika menghadapi situasi yang belum rutin (Fahrudin et al., 2019).

Kemampuan pemecahan masalah juga berkaitan dengan kedalaman pemahaman siswa

terhadap matematika. Ketika siswa menyelesaikan masalah, mereka tidak cukup hanya mengingat rumus, tetapi harus memilih informasi yang relevan, menentukan prosedur yang sesuai, dan menilai apakah jawaban yang diperoleh masuk akal. Karena itu, pembelajaran yang memberi pengalaman pemecahan masalah secara langsung diperlukan agar siswa terbiasa menghadapi persoalan matematika secara mandiri maupun kolaboratif (Nata et al., 2024).

Berdasarkan observasi awal pada 7 Oktober 2025 di SMP Negeri 9 Langsa, guru matematika menyampaikan bahwa siswa menunjukkan respons positif terhadap pembelajaran, tetapi sebagian masih mengalami kesulitan memahami materi dan menerapkan konsep matematika pada permasalahan nyata. Pembelajaran yang berlangsung masih didominasi penjelasan guru. Dalam kegiatan kelompok, keterlibatan siswa juga belum merata karena pekerjaan sering lebih banyak diselesaikan oleh satu atau dua siswa yang aktif, sedangkan anggota lainnya cenderung mengikuti teman. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pembelajaran yang memberi ruang

lebih besar kepada siswa untuk terlibat dalam proses belajar dan penyelesaian masalah.

Model *Project Based Learning* dipandang relevan dengan kebutuhan tersebut karena menempatkan proyek dan permasalahan sebagai bagian dari pengalaman belajar. Dalam PjBL, siswa tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi diarahkan untuk merancang kegiatan, mengumpulkan informasi, bekerja sama, menghasilkan suatu keluaran, dan melakukan refleksi terhadap proses yang telah dilalui. Karakter tersebut dapat membuat pembelajaran lebih kontekstual serta membuka kesempatan bagi siswa untuk menggunakan pengetahuan matematika dalam situasi yang lebih nyata (Mahtumi et al., 2022).

PjBL juga memiliki hubungan yang kuat dengan aktivitas pemecahan masalah karena siswa perlu mengambil keputusan selama proses pengerjaan proyek. Tahapan perencanaan, penjadwalan, pemantauan, penilaian, dan evaluasi pengalaman mendorong siswa untuk mengembangkan strategi dan melakukan refleksi. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis

proyek dapat memberikan dampak positif terhadap aktivitas belajar, hasil belajar, dan kemampuan memecahkan masalah matematika (Aziz & Herianto, 2021).

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ukuran pemusatan data yang meliputi mean, median, dan modus. Materi tersebut memiliki keterkaitan dengan data yang dijumpai siswa dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat dikembangkan menjadi kegiatan proyek sederhana. Penggunaan proyek dalam materi ini memungkinkan siswa memperoleh data, mengolahnya, menentukan ukuran pemusatan, kemudian menafsirkan hasilnya. Dengan demikian, konsep matematika tidak berhenti pada penggunaan rumus, tetapi dapat dipelajari melalui aktivitas penyelidikan dan pemecahan persoalan (Laila et al., 2024).

Penelitian terdahulu juga memperlihatkan adanya hasil yang mendukung penggunaan PjBL dalam pembelajaran matematika. Laia et al. (2024) melaporkan peningkatan aktivitas dan hasil belajar melalui pembelajaran berbasis proyek, sedangkan Azis dan Herianto (2021) menemukan bahwa model

pembelajaran berbasis proyek berpengaruh positif terhadap kemampuan memecahkan masalah matematika siswa SMP. Penelitian Roza et al. (2025) juga menunjukkan bahwa PjBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan kerja tim siswa. Temuan tersebut menjadi dasar untuk menguji penerapan PjBL pada konteks kelas VIII SMP Negeri 9 Langsa.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini diarahkan untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 9 Langsa setelah diterapkan model *Project Based Learning*. Tujuan tersebut menjadi fokus utama penelitian karena kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan yang perlu dikembangkan melalui pengalaman belajar yang aktif, kontekstual, dan terarah (Lathifah & Yolanda, 2024).

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis *pre-experimental*. Desain yang digunakan adalah *One-Group Pretest-Posttest Design*, yaitu satu kelompok

diberi pengukuran awal, kemudian memperoleh perlakuan menggunakan model *Project Based Learning*, dan selanjutnya diberikan pengukuran akhir. Desain ini digunakan untuk melihat perubahan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan PjBL.

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 9 Langsa pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Populasi penelitian terdiri atas enam kelas VIII dengan jumlah keseluruhan 171 siswa. Sampel ditentukan menggunakan *purposive sampling* berdasarkan pertimbangan kondisi pembelajaran, kemampuan pemecahan masalah, dan rekomendasi guru. Kelas VIII-1 dipilih sebagai kelas eksperimen dengan jumlah 29 siswa.

Pelaksanaan penelitian terdiri atas tahap persiapan dan tahap pelaksanaan. Pada tahap persiapan dilakukan observasi, penyusunan instrumen, validasi, serta revisi instrumen. Tahap pelaksanaan diawali dengan pemberian pretest, dilanjutkan tiga kali pertemuan menggunakan model PjBL yang didukung modul ajar dan LKPD, kemudian diakhiri dengan posttest.

Pertemuan pertama membahas mean dan median, pertemuan kedua membahas modus, sedangkan pertemuan ketiga diarahkan pada analisis ukuran pemusatan data.

Instrumen utama berupa tes uraian kemampuan pemecahan masalah matematis. Sebelum digunakan, instrumen dianalisis melalui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran. Tes terdiri atas empat butir soal yang digunakan untuk mengukur empat tahap pemecahan masalah, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan masalah, dan memeriksa kembali hasil. Penggunaan tahapan tersebut mengacu pada indikator pemecahan masalah yang dikembangkan dalam penelitian terdahulu (Hanggara et al., 2022).

Validitas butir dianalisis menggunakan korelasi *Product Moment Pearson*. Reliabilitas digunakan untuk melihat konsistensi instrumen, sedangkan daya pembeda dan indeks kesukaran digunakan untuk menilai kualitas setiap butir soal. Hasil uji coba menunjukkan bahwa empat butir soal pretest dan empat butir soal posttest dapat digunakan sebagai instrumen penelitian setelah

melalui proses analisis kualitas instrumen.

Analisis data dilakukan secara deskriptif dan inferensial. Statistik deskriptif digunakan untuk melihat nilai terendah, nilai tertinggi, rata-rata, standar deviasi, dan varians. Sebelum pengujian hipotesis, data diperiksa melalui uji normalitas Shapiro-Wilk. Selanjutnya, perbedaan hasil sebelum dan sesudah perlakuan dianalisis menggunakan *paired-samples t-test* pada taraf signifikansi 5%. Hipotesis nol menyatakan tidak terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis setelah penerapan PjBL, sedangkan hipotesis alternatif menyatakan terdapat peningkatan kemampuan tersebut.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Secara Hasil analisis deskriptif menunjukkan adanya perubahan skor yang cukup jelas antara sebelum dan sesudah perlakuan. Nilai terendah meningkat dari 31 menjadi 64, sedangkan nilai tertinggi berubah dari 48 menjadi 81. Rata-rata pretest sebesar 43,17 meningkat menjadi 73,66 pada posttest. Standar deviasi juga berubah dari 3,57 menjadi 8,17, yang menunjukkan bahwa setelah

pembelajaran berlangsung sebaran capaian siswa menjadi lebih beragam.

Tabel 1 Statistik Deskriptif Hasil Pretest dan Posttest

Ukuran Statitik	Pretest	Posttest
Jumlah Siswa	29	29
Nilai terendah	31	64
Nilai tertinggi	48	81
Rata-rata	43,17	73,66
Standar Deviasi	3,57	8,17
Varians	12,80	66,90

Tabel tersebut memperlihatkan bahwa kenaikan rata-rata bukan hanya terjadi pada sebagian kecil siswa, tetapi tampak pada perubahan batas skor terendah dan tertinggi. Perubahan ini memberikan gambaran bahwa setelah memperoleh pembelajaran berbasis proyek, siswa memiliki capaian pemecahan masalah yang lebih baik dibandingkan kondisi awal. Hasil deskriptif tersebut sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa aktivitas proyek dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif dan mendukung perkembangan kemampuan matematika siswa (Wulandari & Nawangsari, 2024).

Uji Prasyarat dan Uji Hipotesis

Uji normalitas digunakan sebagai prasyarat sebelum melakukan *paired-samples t-test*. Dalam penelitian ini digunakan

Shapiro-Wilk karena jumlah sampel kurang dari 50 siswa. Berdasarkan perhitungan pada data penelitian, distribusi data memenuhi asumsi normalitas sehingga analisis parametrik dapat dilanjutkan. Pemeriksaan normalitas penting dilakukan agar kesimpulan dari pengujian perbedaan dua pengukuran berpasangan didasarkan pada asumsi statistik yang sesuai.

Tabel 2. Hasil Uji-t Berpasangan Pretest dan Posttest Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Analisis	Hasil
Jumlah pasangan	29
Rata-rata selisih (posttest-pretest)	30,48
Simpangan baku selisih	7,03
t-hitung	23,36
df	28
Sig. (2-tailed)	< 0,001
Keputusan	H0 ditolak

Hasil pengujian menunjukkan nilai $t(28)$ sebesar 23,36 dengan nilai signifikansi kurang dari 0,001. Karena nilai signifikansi lebih kecil daripada 0,05, hipotesis nol ditolak dan hipotesis alternatif diterima. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebelum dan sesudah penerapan PjBL. Temuan tersebut memperkuat hasil deskriptif bahwa kemampuan

siswa mengalami peningkatan setelah memperoleh perlakuan.

Pelaksanaan *Project Based Learning*

Penerapan PjBL dilakukan selama tiga pertemuan dan mengacu pada modul ajar serta LKPD. Kegiatan pembelajaran dirancang agar siswa tidak hanya menerima penjelasan materi, tetapi juga terlibat dalam aktivitas yang menuntut pengumpulan informasi, pengolahan data, diskusi, dan penyusunan penyelesaian. Struktur kegiatan tersebut sesuai dengan karakteristik PjBL yang menempatkan siswa sebagai pelaku utama dalam proses perencanaan dan penyelesaian proyek (Rahayu & Wibowo, 2025).

Pada pertemuan pertama, kegiatan difokuskan pada mean dan median. Siswa diarahkan memahami konsep melalui data yang tersedia dan menyelesaikan tugas yang terdapat pada LKPD. Pada tahap ini, beberapa siswa masih mengalami kesulitan ketika menghadapi soal cerita sehingga peneliti memberikan pendampingan lebih intensif. Penggunaan LKPD membantu siswa mengikuti langkah kerja secara lebih terarah dan menjaga fokus kegiatan

pemecahan masalah (Wulansari et al., 2023).

Pertemuan kedua membahas modus melalui pengolahan data dan diskusi kelompok. Kegiatan tetap berjalan meskipun pembagian kelompok sempat kurang kondusif. Kondisi ini menunjukkan pentingnya pengelolaan kelas dan pendampingan agar setiap siswa berpartisipasi (Perdana & Wahyudi, 2024).

Pada pertemuan ketiga, siswa diarahkan mengintegrasikan pemahaman mean, median, dan modus dalam analisis ukuran pemusatan data. Aktivitas tersebut memberi kesempatan kepada siswa untuk menghubungkan beberapa konsep sekaligus ketika menyelesaikan persoalan. Tahapan tersebut mencerminkan pembelajaran yang menuntut siswa menggunakan pengetahuan sebelumnya untuk menghasilkan penyelesaian, bukan sekadar mengingat definisi atau rumus (Zulfitri et al., 2019).

Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah terlihat dari selisih rata-rata skor sebesar 30,48 poin antara posttest dan pretest. Pada kondisi awal, rata-rata 43,17

menunjukkan bahwa kemampuan siswa masih berada pada tingkat yang relatif rendah berdasarkan capaian yang diperoleh. Setelah perlakuan, rata-rata meningkat menjadi 73,66. Perubahan tersebut menunjukkan bahwa siswa memperoleh pengalaman yang membantu mereka mengembangkan kemampuan memahami informasi, menentukan strategi, melaksanakan langkah penyelesaian, dan memeriksa hasil (Hanggara et al., 2022)

Tahap memahami masalah menjadi bagian penting karena siswa harus menentukan informasi yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Kegiatan proyek dan LKPD memberi stimulus agar siswa membaca persoalan sebelum menentukan prosedur. Tahap berikutnya, yaitu merencanakan penyelesaian, menuntut siswa memilih strategi yang sesuai. Pengalaman seperti ini dapat membantu siswa membangun kebiasaan berpikir sebelum langsung melakukan perhitungan (Zulfitri et al., 2019).

Pada tahap penyelesaian, siswa menjalankan strategi secara sistematis dan berdiskusi ketika terdapat perbedaan cara. Pemeriksaan kembali membantu

siswa menilai kesesuaian jawaban dengan masalah yang diberikan (Hanggara et al., 2022).

Hasil penelitian ini sejalan dengan Azis dan Herianto (2021) yang menemukan bahwa pembelajaran berbasis proyek memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan memecahkan masalah matematika siswa SMP. Temuan tersebut juga searah dengan penelitian Laia et al. (2024) yang menunjukkan bahwa PjBL dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar dalam pembelajaran matematika. Dengan demikian, peningkatan yang ditemukan pada kelas VIII-1 tidak berdiri sendiri, tetapi memiliki kesesuaian dengan hasil penelitian sebelumnya yang menempatkan PjBL sebagai model yang mendukung aktivitas pemecahan masalah (Azis & Herianto, 2021).

Meskipun hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang signifikan, pelaksanaan PjBL memiliki tantangan. Penelitian menemukan bahwa sebagian siswa masih mengalami kesulitan memahami soal cerita dan kondisi kelas menjadi kurang kondusif ketika pembagian kelompok. Tantangan tersebut

menunjukkan bahwa keberhasilan PjBL tidak hanya ditentukan oleh model, tetapi juga oleh kesiapan siswa, pengelolaan waktu, pengelolaan kelompok, serta kemampuan guru dalam memberikan *scaffolding* selama proses pembelajaran (Perdana & Wahyudi, 2024).

Dengan mempertimbangkan hasil kuantitatif dan temuan selama proses pembelajaran, PjBL dapat dipandang sebagai alternatif yang potensial untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Keunggulannya terletak pada kesempatan siswa untuk belajar melalui pengalaman, mengerjakan tugas yang memiliki konteks, bekerja sama, dan merefleksikan hasil. Namun, implementasinya perlu disertai perencanaan proyek yang realistis dan pendampingan yang memadai agar siswa yang mengalami kesulitan tetap dapat mengikuti setiap tahap pembelajaran (Mahtumi et al., 2022).

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model Project Based Learning meningkatkan kemampuan

pemecahan masalah matematis siswa kelas VIII-1 SMP Negeri 9 Langsa. Hal tersebut terlihat dari kenaikan rata-rata skor dari 43,17 pada pretest menjadi 73,66 pada posttest. Hasil paired-samples t-test menunjukkan $t(28) = 23,36$ dengan $p < 0,001$, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan siswa sebelum dan sesudah pembelajaran PjBL. Dengan demikian, PjBL dapat digunakan sebagai salah satu alternatif model pembelajaran matematika untuk memberi pengalaman belajar yang aktif dan mendukung proses pemecahan masalah

Guru disarankan menyiapkan proyek dan pembagian kelompok secara lebih terstruktur, menyediakan pendampingan bagi siswa yang mengalami kesulitan memahami soal cerita, serta menggunakan LKPD sebagai panduan agar tahapan pemecahan masalah dapat diikuti secara sistematis. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan kajian dengan melibatkan kelompok kontrol atau sampel yang lebih luas sehingga pengaruh PjBL dapat dibandingkan dengan model pembelajaran lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Asrial, Syahrial, Maison, Kurniawan, D. A., & Piyana, S. O. (2020). Ethnoconstructivism E-Module to Improve Perception , Interest , And Motivation of Students in Class V Elementary School. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 9(1), 30–41. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v9i1.19222>
- Aziz, & Herianto, A. (2021). Model Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Peningkatan Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika Siswa SMP. *Jurnal Akademik Pendidikan Matematika*, 7(1), 93–99.
- Fahrudin, D., Mardiyana, & Pramudya, I. (2019). The analysis of mathematic problem solving ability by polya steps on material trigonometric reviewed from self-regulated learning The analysis of mathematic problem solving ability by polya steps on material trigonometric reviewed from self-regulated lear. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1254/1/012076>
- Hanggara, Y., Aisyah, S. H., & Amelia, F. (2022). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa ditinjau dari perbedaan gender. *PYTHAGORAS: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 189–201.
- Laila, V. O., Siregar, S. U., & Nst, J. A. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis proyek pada Pembelajaran Matematika Materi Kesebangunan di SMP Negeri 3 Ulunoyo. *Jurnal Pembelajaran Dan Matematika Sigma (JPMS)*, 10(1), 107–112.
- Lathifah, P., & Yolanda, F. (2023). Pengaruh Model Problem Based

- Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Euclid*, 10(4), 680-693.
- Mahtumi, I., Purnamaningsih, I. R., & Purbangkara, T. (2022). *Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning)*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Nata, I. K. W., Suarni, N. K., & Margunayasa, I. G. (2024). Tinjauan Pustaka Sistematis : Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Kecerdasan Emosional. *Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 9(2), 581–588.
- Perdana, P. P., & Wahyudi. (2024). E-Module Based Training Management With An Experiential Learning Approach To Enhance Project Based Learning (Pjbl) Implementation By Teachers. 7, 283–292.
- Rahayu, R. S. R., & Wibowo, S. A. (2025). Implementing Project-Based Learning in Grade 3 Mathematics: A Kurikulum Merdeka Case Study in Indonesia. *PATHALOGY Journal*, 1(2), 43-53.
- Wulandari, T., & Nawangsari, N. A. F. (2024). Project-Based Learning in the Merdeka Curriculum in Terms of Primary School Students ' Learning Outcomes. *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(2), 31–42. <https://doi.org/10.62775/edukasia.v5i2.793>
- Wulansari, M., Dwijayanti, I., & Aini, A. N. (2023). Pengembangan Perangkat PJBL Berbantuan E-Modul Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 218–230.