

PENERAPAN MODEL PROJECT BASED LEARNING TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA MATERI STATISTIKA SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 2 TOMPASO

Marcelino Gabriel Tongkeles¹, Vivian Eleonara Regar², Anekke Pesik³

Universitas Negeri Manado^{1,2,3}

pos-el : marcelinoacel13@gmail.com¹ , vivianregar@gmail.com² ,
anekkepesik@unima.ac.id³

ABSTRAK

Kajian ini menyelidiki pengaruh penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap peningkatan hasil belajar matematika pada materi statistika siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Tompaso. Metode yang digunakan Adalah kuantitatif dengan desain kuasi-eksperimen One-Shot Case Study, melibatkan 30 siswa sebagai sampel yang dipilih melalui teknik purposive sampling. Instrumen penelitian berupa tes esai tervalidasi sebanyak 5 butir soal. Analisis data menggunakan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov dan uji-t satu sampel pada taraf signifikansi 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa data berdistribusi normal ($D_{hitung} 0,119 < D_{tabel} 0,242$) dan terdapat perbedaan signifikan antara hasil belajar siswa dengan nilai KKM ($t_{hitung} 7,524 > t_{tabel} 2,045$). Nilai rata-rata hasil belajar sebesar 79,2 telah melampaui KKM sebesar 70. Temuan ini membuktikan bahwa model PjBL tidak hanya signifikan dalam meningkatkan hasil belajar matematika, tetapi juga efektif dalam mengembangkan kompetensi abad ke-21 seperti berpikir kritis, kolaborasi, dan kemampuan pemecahan masalah melalui pembelajaran kontekstual yang bermakna.

Kata kunci: *project based learning*, hasil belajar matematika, statistika

ABSTRACT

This study examines the effect of implementing the Project Based Learning (PjBL) model on improving mathematics learning outcomes in statistics for eighth-grade students at SMP Negeri 2 Tompaso. The research employed a quantitative approach with a quasi-experimental One-Shot Case Study design, involving 30 students selected through purposive sampling technique. The research instrument consisted of a validated essay test with 5 items. Data analysis utilized the Kolmogorov-Smirnov normality test and one-sample t-test at a 0.05 significance level. The results indicated normally distributed data ($D_{calculated} 0.119 < D_{table} 0.242$) and a significant difference between student learning outcomes and the Minimum Completeness Criteria ($t_{calculated} 7.524 > t_{table} 2.045$). The average learning outcome of 79.2 exceeded the Minimum Completeness Criteria of 70. These findings demonstrate that the PjBL model not only significantly improves mathematics learning outcomes but also effectively develops 21st-century competencies such as critical thinking, collaboration, and problem-solving skills through meaningful contextual learning.

Keywords: *project based learning, mathematics learning outcomes, statistics*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan berfungsi sebagai fondasi utama dalam meningkatkan mutu sumber daya manusia suatu negara. Melalui serangkaian kegiatan belajar yang terstruktur, peserta didik didorong

untuk mengaktualisasikan kemampuan intelektual, sikap, serta keterampilan motorik secara menyeluruh. Matematika, yang menjadi komponen esensial dalam kurikulum pendidikan Indonesia, memiliki kontribusi penting

dalam melatih cara berpikir logis, kritis, dan analitis pada peserta didik (Sugiarti, 2018; Susilo, Sari & Mardiyah, 2024). Kemampuan matematika memiliki relevansi yang melampaui konteks akademik, memberikan kontribusi substantif dalam menyelesaikan berbagai persoalan kehidupan nyata. Sebagai salah satu cabang matematika, statistika menawarkan aplikasi praktis melalui serangkaian aktivitas yang meliputi pengumpulan, pengolahan, penyajian, dan interpretasi data keterampilan yang sangat relevan dengan pengalaman empiris siswa (Yuniarti et al, 2024; Lauale et al, 2025).

Namun, observasi di SMP Negeri 2 Tompaso mengungkapkan tantangan dalam penguasaan materi statistika, di mana 60% dari 30 siswa kelas VIII belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 70. Fenomena ini diduga berkaitan erat dengan dominannya pendekatan pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru salah satunya model pembelajaran ceramah. Menurut Kembau, Wenas & Regar, (2025) model pembelajaran ceramah yang digunakan secara berulang sering kali bersifat monoton dan kurang memberi ruang bagi interaksi dua arah. Akibatnya, keterlibatan aktif siswa dalam proses konstruksi pengetahuan menjadi terbatas, sehingga tujuan pembelajaran tidak tercapai secara optimal. Temuan ini konsisten dengan penelitian Manurung (2019) yang mengidentifikasi bahwa rendahnya partisipasi siswa menghambat pengembangan kompetensi berpikir kritis dan kreatif.

Sebagai solusi inovatif dalam menjawab tantangan pembelajaran tersebut, model *Project Based Learning*

(PjBL) hadir sebagai metode pembelajaran yang mengintegrasikan kegiatan penyelidikan mendalam dengan proyek autentik berbasis permasalahan nyata (Melinda & Zainil, 2020). Dalam implementasinya, peserta didik ditempatkan sebagai subjek aktif yang secara mandiri mengeksplorasi permasalahan, melakukan analisis informasi, serta memproduksi solusi melalui penyelesaian proyek riil. Penerapan pendekatan ini dalam pembelajaran statistika memberikan pengalaman empiris bagi siswa dalam mengelola data kehidupan sehari-hari, sehingga menciptakan proses pembelajaran kontekstual yang memiliki makna dan relevansi tinggi.

Efektivitas model PjBL telah didukung oleh sejumlah bukti empiris dari berbagai penelitian terdahulu. Runtukahu dkk. (2023) mendokumentasikan keunggulan signifikan prestasi akademik peserta didik yang memperoleh pembelajaran melalui PjBL dibandingkan dengan metode konvensional. Kristiyanto (2020) menguatkan temuan ini dengan menyatakan bahwa PjBL tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar, tetapi juga secara efektif mengembangkan kompetensi berpikir kritis. Sementara itu, Wardani dkk. (2019) membuktikan keberhasilan implementasi model ini dalam meningkatkan performa akademik matematika di tingkat pendidikan dasar.

Berdasarkan kerangka teoretis dan empiris tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh implementasi model *Project Based Learning* terhadap capaian belajar matematika materi statistika pada peserta didik kelas VIII SMP Negeri 2

Tompaso. Dukungan empiris diperkuat oleh temuan Pangalila dkk. (2024) yang mendemonstrasikan efektivitas PjBL dalam pembelajaran matematika materi bangun ruang sisi lengkung, dimana kelompok eksperimen meraih nilai rata-rata 81,5 yang secara signifikan lebih unggul dibanding kelompok kontrol (74,23) dengan nilai $t_{hitung} (2,081) > t_{tabel} (2,035)$. Konsistensi temuan lebih lanjut dibuktikan melalui penelitian Dandapa dkk. (2024) yang mengonfirmasi perbedaan signifikan hasil belajar antara kelompok PjBL (rata-rata 81,96) dan kelompok pembelajaran langsung (74,32) dengan nilai $t_{hitung} 3,501 > t_{tabel} 1,681$ pada signifikansi 0,001.

Keselarasan temuan dari berbagai studi eksperimental ini tidak hanya memberikan validasi empiris terhadap efektivitas PjBL dalam konteks pembelajaran matematika di Indonesia, tetapi juga mengindikasikan kemampuan adaptasi pendekatan berbasis proyek ini untuk berbagai domain matematika, termasuk statistika yang menjadi fokus penelitian ini. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi substantif baik secara teoretis maupun praktis dalam pengembangan pembelajaran matematika yang lebih efektif dan kontekstual, sekaligus memperkaya khazanah bukti empiris mengenai implementasi PjBL dalam landscape pendidikan Indonesia.

2. METODE PENELITIAN

Studi ini mengadopsi desain kuasi-eksperimen dengan menerapkan rancangan *The One-Shot Case Study Design* (Zarkasyi, 2015). Pola desain

tersebut divisualisasikan melalui notasi simbolik:

$$X \rightarrow O$$

dimana X merepresentasikan intervensi edukasional berupa implementasi model *Project Based Learning* (PjBL), sementara O mengindikasikan observasi pengukuran outcome pembelajaran yang dilakukan pasca-intervensi melalui instrumen *posttest*. Karena hanya mengukur 1 kelompok tanpa kelompok kontrol, maka uji homogenitas varians tidak diperlukan karena hanya terdapat satu kelompok sampel yang diukur. Dalam konteks penelitian ini, analisis fokus pada pengujian apakah rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen secara signifikan melampaui nilai KKM yang telah ditetapkan, sehingga uji yang relevan adalah uji normalitas data dan uji-t satu sampel. Lokasi penelitian ditetapkan di SMP Negeri 2 Tompaso, Kabupaten Minahasa, Provinsi Sulawesi Utara, dengan periode pelaksanaan selama semester ganjil tahun ajaran 2024/2025 (26 September - 22 Oktober 2024). Sebanyak 30 peserta didik kelas VIII terpilih sebagai subjek penelitian melalui teknik *purposive sampling* berdasarkan pertimbangan karakteristik kelas yang homogen.

Studi ini mengoperasionalkan dua variabel utama: variabel independen berupa penerapan model PjBL dan variabel dependen berupa hasil belajar matematika pada domain statistika. Instrumen pengumpulan data menggunakan tes tertulis bentuk esai sebanyak 5 butir yang telah tervalidasi melalui penilaian dua ahli. Butir instrumen dirancang untuk mengukur capaian indikator kompetensi yang meliputi: (1) kapabilitas penyajian data

dalam representasi tabel dan diagram, (2) kompetensi penentuan ukuran pemusatan data (mean, median, modus), (3) kemampuan analisis dan interpretasi data, serta (4) kecakapan penyelesaian masalah kontekstual terkait statistika.

Implementasi pembelajaran mengikuti protokol standar model PjBL yang dijalankan dalam empat sesi pertemuan melalui tahapan sistematis: (1) penyampaian pertanyaan esensial, (2) perencanaan desain proyek, (3) penjadwalan aktivitas, (4) monitoring perkembangan, (5) asesmen hasil proyek, dan (6) evaluasi reflektif. Seluruh partisipan dikelompokkan secara heterogen dalam tim beranggotakan 4-5 siswa, kemudian mengimplementasikan proyek statistika dengan tema otonom seperti preferensi makanan, variasi antropometri, atau pola belajar sehari-hari.

Analisis data mengintegrasikan pendekatan statistik deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif berfokus pada komputasi tendensi sentral (rata-rata) dan dispersi (simpangan baku, range). Sebelum pengujian hipotesis, dilakukan uji prasyarat analisis meliputi uji normalitas Kolmogorov-Smirnov (uji normalitas data).

Penelitian ini merumuskan hipotesis untuk uji prasyarat dan uji hipotesis penelitian sebagai berikut:

Hipotesis Uji Prasyarat (Uji Normalitas):

- H_0 : Sampel data hasil belajar berasal dari populasi yang berdistribusi normal.
- H_1 : Sampel data hasil belajar tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Kriteria Pengujian (Kolmogorov-Smirnov):

- Jika $D_{hitung} < D_{tabel}$ atau nilai Sig. $> 0,05$, maka H_0 diterima (data berdistribusi normal)
- Jika $D_{hitung} > D_{tabel}$ atau nilai Sig. $\leq 0,05$, maka H_0 ditolak (data tidak berdistribusi normal)

Hipotesis Penelitian (Uji-t Satu Sampel)

- $H_0 : \mu \leq 70$ (Rata-rata hasil belajar siswa tidak lebih tinggi dari KKM)
- $H_1 : \mu > 70$ (Rata-rata hasil belajar siswa lebih tinggi dari KKM)

Keterangan:

μ = rata-rata hasil belajar siswa setelah pembelajaran dengan model PjBL
70 = nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan

Kriteria Pengujian:

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan $\alpha = 0,05$ dan $df = n - 1$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

Tingkat signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$ dengan uji satu pihak (one-tailed test) karena hipotesis penelitian bersifat terarah ($\mu > 70$).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ringkasan statistik deskriptif dari capaian akademik siswa disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Hasil

Statistik	Nilai
Skor Minimum	65
Skor Maksimum	92
Rata-rata	79,2
Simpangan Baku	6,70
Jumlah Siswa	30

Berdasarkan hasil analisis data, capaian belajar siswa yakni 79,2 menunjukkan performa akademik yang telah melampaui standar Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 70. Distribusi skor mencakup rentang 65 hingga 92 dengan nilai simpangan baku 6,70, mengindikasikan karakteristik data yang homogen dan terkonsentrasi di sekitar nilai rata-rata.

Uji Prasyarat Analisis

Pengujian normalitas dilakukan dengan metode Kolmogorov-Smirnov melalui tahapan berikut:

Hipotesis Statistik:

- H_0 : sampel data terdistribusi secara normal
- H_1 : sampel data tidak terdistribusi normal

Tingkat Signifikansi: $\alpha = 0,05$

Kriteria Pengambilan Keputusan:

Tolak H_0 apabila nilai $D_{hitung} > D_{tabel}$

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov

	D_{hitung}	D_{tabel}	Keputusan
Hasil Belajar	0,119	0,242	Data berdistribusi normalitas

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 2, diperoleh nilai D_{hitung} sebesar 0,119 yang lebih kecil dari $D_{tabel} = 0,242$, dengan nilai signifikansi 0,200 yang lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Dengan demikian, H_0 diterima yang berarti sampel data hasil belajar berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Pemenuhan asumsi normalitas ini memvalidasi kelayakan penggunaan uji-t satu sampel untuk menguji hipotesis penelitian.

Analisis Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan dengan uji-t satu sampel untuk menguji apakah rata-rata hasil belajar siswa

secara signifikan melampaui nilai KKM yang telah ditetapkan.

Rumusan Hipotesis:

$H_0 : \mu \leq 70$ (rata-rata hasil belajar tidak melebihi KKM)

$H_1 : \mu > 70$ (rata-rata hasil belajar lebih tinggi dari KKM)

Kriteria pengujian:

Tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$

Tabel 3. Hasil Uji-t Satu Sampel

Parameter	Nilai
Rata-rata sampel	79,2
Nilai hipotesis	70
Standar Deviasi (s)	6,70
Jumlah sampel (n)	30
Derajat kebebasan (df)	29
Standard error	1,223
Selisih rata-rata	9,2
t_{hitung}	7,524
$t_{tabel} (\alpha=0,05; df=29)$	2,045

Hasil komputasi statistik menunjukkan nilai t_{hitung} sebesar 7,524 yang secara nyata melebihi nilai $t_{tabel} 2,045$ pada derajat kebebasan 29 sehingga keputusan yang diambil tolak H_0 terima H_1 .

Secara matematis, hasil ini dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{(\bar{x} - \mu_0)}{(s / \sqrt{n})}$$

$$t_{hitung} = \frac{(79,2 - 70)}{\frac{6,70}{\sqrt{30}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{9,2}{1,223}$$

$$t_{hitung} = 7,524$$

Karena $t_{hitung} (7,524) > t_{tabel} (2,045)$, maka dengan tingkat kepercayaan 95% dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar matematika siswa setelah pembelajaran dengan model PjBL secara signifikan lebih tinggi dari KKM ($\mu > 70$). Selisih mean

sebesar 9,2 poin mengindikasikan bahwa implementasi model PjBL tidak hanya berdampak positif secara statistik (signifikansi statistik), tetapi juga memiliki signifikansi praktis (*practical significance*) yang substantif dalam peningkatan kualitas pembelajaran. Dengan *standard error* sebesar 1,223, tingkat presisi estimasi rata-rata populasi cukup tinggi, yang menguatkan validitas temuan penelitian ini. Secara keseluruhan, bukti statistik yang diperoleh memberikan dukungan kuat terhadap efektivitas model *Project Based Learning* dalam meningkatkan hasil belajar matematika materi statistika, khususnya dalam konteks pembelajaran di SMP Negeri 2 Tompas.

Pembahasan

Hasil penelitian menyajikan pencapaian nilai rata-rata sebesar 79.2 yang mengindikasikan kemajuan yang substansial dari kondisi awal, di mana mayoritas siswa sebelumnya tidak memenuhi standar KKM.

Keberhasilan ini dapat ditinjau dari beberapa sudut pandang teoritis dan empiris. Dalam mempelajari statistika, siswa tidak sekadar menerima informasi secara pasif, tetapi terjun langsung ke dalam proses pengumpulan data empiris, pengolahan, dan penyajiannya. Pendekatan ini menjadikan pemahaman konsep lebih mendalam dan relevan dengan konteks kehidupan mereka.

Kedua, sintaks atau tahapan PjBL yang terstruktur mulai dari penyusunan pertanyaan pemantik, perencanaan, penjadwalan, pemantauan, hingga evaluasi menciptakan kerangka pembelajaran yang sistematis dan terukur. Fase pertanyaan pembuka berhasil memicu rasa ingin tahu dan

keterikatan emosional siswa dengan materi. Sementara itu, tahap perencanaan dan penjadwalan melatih kemampuan organisasi dan manajemen waktu, serta tahap monitoring memungkinkan adanya ruang untuk refleksi dan perbaikan berkelanjutan.

Ketiga, model ini mendorong terciptanya kolaborasi intensif antarsiswa. Dengan bekerja dalam kelompok kecil yang telah dibagi secara sistematis, interaksi sosial yang terbangun tidak hanya meningkatkan kemampuan komunikasi, tetapi juga memicu pembelajaran melalui bantuan teman sebaya (*peer learning*), sesuai dengan konsep zone of proximal development yang digagas Vygotsky. Temuan ini selaras dengan penelitian Wurdinger dkk. (2007) yang menyatakan bahwa PjBL menciptakan pengalaman belajar bermakna melalui interaksi dan pertukaran pengetahuan.

Keempat, PjBL terbukti efektif dalam mengasah keterampilan berpikir tingkat tinggi, termasuk kemampuan analitis, kritis, dan pemecahan masalah. Dalam menyelesaikan proyek statistika, siswa dituntut untuk mengidentifikasi persoalan, merancang strategi pengumpulan data, menganalisis hasil, serta menyimpulkannya. Proses ini melatih aspek kognitif yang kompleks, sebagaimana juga ditegaskan oleh Kristiyanto (2020) yang membuktikan efektivitas PjBL dalam meningkatkan daya kritis siswa.

Namun, di balik sejumlah keberhasilan, penerapan PjBL juga menghadapi beberapa tantangan. Selama penelitian, teramati bahwa sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam mengatur waktu dan membagi peran dalam kelompok. Temuan ini konsisten

dengan pernyataan Titu (2015) yang mengidentifikasi kebutuhan waktu ekstra sebagai salah satu kelemahan PjBL.

Hasil penelitian ini juga memperkuat temuan sejumlah studi terdahulu. Runtukahu dkk. (2023), Sunita dkk. (2019), dan Wardani dkk. (2019) sama-sama melaporkan bahwa PjBL memberikan dampak positif terhadap hasil dan minat belajar matematika. Konsistensi ini menguatkan validitas eksternal bahwa PjBL merupakan model yang applicable di beragam konteks pendidikan.

Dari sisi praktis, penelitian ini menawarkan implikasi berarti bagi pengajaran matematika. Guru dapat mengadopsi PjBL sebagai alternatif dalam membawakan materi yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, seperti statistika. Namun, keberhasilannya sangat bergantung pada perencanaan yang matang, termasuk penyusunan proyek yang autentik, pengelompokan siswa yang heterogen, serta sistem penilaian yang berkelanjutan.

Di sisi lain, ada beberapa keterbatasan dalam kajian ini. Desain quasi-experiment yang tanpa kelompok kontrol membatasi kemampuan peneliti dalam mengendalikan variabel pengganggu. Durasi penelitian yang hanya empat pertemuan juga belum cukup untuk mengukur dampak jangka panjang PjBL terhadap retensi pengetahuan. Selain itu, pengukuran hanya berfokus pada aspek kognitif, padahal PjBL juga berpotensi besar dalam mengembangkan ranah afektif dan psikomotorik.

4. KESIMPULAN

Penerapan model Project Based Learning (PjBL) terbukti efektif dalam meningkatkan prestasi belajar matematika pada materi statistika bagi peserta didik kelas VIII SMP Negeri 2 Tompaso. Capaian nilai rata-rata akhir sebesar 79,2 telah melebihi standar Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 70, didukung oleh hasil uji statistik yang signifikan ($t_{hitung} = 7,524 > t_{tabel} = 2,045$) pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$.

Keistimewaan model PjBL tampak pada kemampuannya dalam menciptakan suasana pembelajaran yang partisipatif, menekankan kerja sama, terkait dengan konteks kehidupan nyata, serta sarat makna. Pendekatan ini tidak sekadar memperkuat pemahaman konseptual matematika peserta didik, melainkan juga secara aktif mengembangkan berbagai keterampilan abad ke-21 yang meliputi kemampuan berpikir kritis, kompetensi dalam memecahkan persoalan, keterampilan kolaboratif, dan kecakapan berkomunikasi yang essential di era digital ini.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Al-Balushi, S. M., & Al-Aamri, S. S. (2014). The effect of environmental science projects on students' environmental knowledge and science attitudes. *International Research in Geographical & Environmental Education*, 23(3), 213-227.
- Cocco, S. (2006). *Student leadership development: The contribution of project-based learning* (Unpublished master's thesis). Royal Roads University, Victoria, BC.

- Dandapa, M., Regar, V. E. ., & Kumesan, S. L. . (2024). Model Project-Based Learning Dalam Pembelajaran Matematika Materi Bangun Ruang: Suatu Eksperimentasi Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 3 Tondano. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 4(2), 1484–1496.
<https://doi.org/10.51574/jrip.v4i2.2077>
- Kembau, E. K., Wenas, J. R., & Regar, V. E. . (2025). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Segi Tiga Kelas VII SMP Negeri 1 Tumpaan. *De Fermat : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 326–333.
<https://doi.org/10.36277/deferamat.v8i1.2294>
- Kristiyanto, D. (2020). Peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar matematika dengan model Project Based Learning (PJBL). *Mimbar Ilmu*, 25(1), 1-10.
- Lauale, A. Z., Tuerah, P. E. A., Samosir, R. N., & Regar, V. E. (2025). Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Interaktif Terhadap Hasil Belajar Materi Integral Di SMA Negeri 1 Bitung. *De Fermat : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 283–295.
<https://doi.org/10.36277/deferamat.v8i1.2299>
- Manurung, A. S. (2019). Penggunaan alat peraga Dakota untuk meningkatkan hasil belajar matematika materi KPK dan FPB pada siswa kelas IV Sekolah Dasar Negeri Duri Kepa 03 Jakarta Barat. *Jurnal Dinamika Sekolah Dasar*, 1, 1-10.
- Melinda, V., & Zainil, M. (2020). Penerapan model Project Based Learning untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa sekolah dasar (Studi Literatur). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4(2), 1526-1539.
- Pangalila, M. S. T., Regar, V. E., & Monoarfa, J. F. (2024). Penerapan Model Project Based Learning (PJBL) Pada Pembelajaran Matematika Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung. *Sosied*, 7(2), 783-789.
- Runtutahu, G. S. D., Sumarauw, S. J. A., & Pitoy, C. (2023). Penerapan model pembelajaran Project Based Learning terhadap hasil belajar siswa kelas X dalam materi sistem persamaan linear dua variabel di SMK Negeri 2 Tondano. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, 4(2), 839-847.
- Sugiarti, E. I. (2018). Implementasi model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) pada pelajaran matematika. *Jurnal Pengetahuan*, 1, 1-16.
- Sunita, N. W., Mahendra, E., & Lesdyantari, E. (2019). Pengaruh model pembelajaran Project Based Learning terhadap minat belajar dan hasil belajar matematika peserta didik. *Widyadari*, 20(1), 11-24.
- Susilo, G., Sari, T. H. N. I., & Mardiyah, J. (2024). *Description of implementation of project based learning model on creativity ability of second grade students of SD Islam Ar-Rahiim Balikpapan*. In *5th Borobudur International Symposium on Humanities and Social Science 2023* (pp. 736–744). Atlantis Press.

<https://www.atlantis-press.com/proceedings/bis-hss-23/126002276>

- Titu, M. A. (2015). Penerapan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) untuk meningkatkan kreativitas siswa pada materi konsep masalah ekonomi. *Seminar Nasional*, 9(2), 176-186.
- Wardani, D. K., Suyitno, S., & Wijayanti, A. (2019). Pengaruh model pembelajaran Project Based Learning terhadap hasil belajar matematika. *Mimbar PGSD Undiksha*, 7(3), 300-305.
- Wurdinger, S., Haar, J., Hugg, R., & Bezon, J. (2007). A qualitative study using project-based learning in a mainstream middle school. *Improving Schools*, 10(2), 150-161.
- Yuniarti, S., Indriawati, P., Khotimah, H., Prasetya, K. H., Deden, D., Susilo, G., & Maulida, N. (2024, August). *Navigating the digital wave: Enhancing literacy and numeracy in students around the new capital city, Nusantara, through computer-based national assessment impact*. In *5th Borobudur International Symposium on Humanities and Social Science 2023* (pp. 101–108). Atlantis Press. <https://www.atlantis-press.com/proceedings/bis-hss-23/126002276>
- Zarkasyi, W. (2015). *Penelitian pendidikan matematika*. Bandung: Refika Aditama.