



**Pengaruh Model Project Based Learning Berbasis STEM
terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa**

Nadhifatul Alfi Khusniatin

Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, Indonesia
nadhifatulalfikhusniatin@gmail.com

Suwarno

Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, Indonesia
s_warno@uinkhas.ac.id

Abstract

Critical thinking is a basic skill needed to face the challenges of modern life, but it is still underdeveloped in conventional learning. The Project Based Learning model with a STEM approach is an alternative solution because it actively involves students in solving real problems. This approach is relevant for use in abstract linear equation material. Based on this, this study was conducted to describe the effect of implementing the STEM-based Project Based Learning model on students' critical thinking skills at MTsN 9 Banyuwangi. This study used a quantitative approach with a Post-test Only Control Group Design. The sample consisted of class VIII F as the experiment and VIIIC as the control, selected purposively. Data collection techniques were through essay tests and documentation, with instruments that had been tested for validity and reliability. Data analysis was carried out using inferential statistics, starting with normality and homogeneity tests. Followed by hypothesis testing using the t-test. The results of the hypothesis test show that the sig value (2-tailed) of the hypothesis test results is 0.024. Based on the decision-making criteria, because the sig value (2-tailed) <0.05 then H_0 is rejected and H_a is accepted, so it can be concluded that there is a significant difference between the critical thinking abilities of the experimental class and the control class after the implementation of the Project Based Learning learning model with the STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) approach. Based on the t-test output, the mean difference can be observed through the post-test results of the two classes as shown in the statistical analysis table. These results indicate that the use of STEM-based Project Based Learning has a positive influence on students' critical thinking abilities on linear equation material. This study also contributes to enriching STEM learning practices in madrasas, especially as an implementation reference in developing learning models that support students' critical thinking skills.

Keywords: Mathematics Education, Project Based Learning, STEM Approach, Critical Thinking Skills

Abstrak

Kemampuan berpikir kritis merupakan keterampilan dasar yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan kehidupan modern, namun masih kurang berkembang dalam pembelajaran konvensional. Model *Project Based Learning* dengan pendekatan STEM menjadi salah satu alternatif solusi karena melibatkan siswa secara aktif dalam memecahkan masalah nyata. Pendekatan ini relevan digunakan pada materi persamaan garis lurus yang bersifat abstrak. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan pengaruh penerapan model *Project Based Learning* berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa di MTsN 9 Banyuwangi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain Post-test Only Control Group Design. Sampel terdiri dari kelas VIII F sebagai eksperimen dan VIIIC sebagai kontrol, dipilih secara purposive. Teknik pengumpulan data melalui tes essay dan dokumentasi, dengan instrumen yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Analisis data dilakukan menggunakan statistik inferensial, diawali uji normalitas dan homogenitas. Dilanjutkan dengan Uji hipotesis menggunakan uji t. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa nilai sig (2-tailed) dari hasil uji hipotesis sebesar 0,024. Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan, karena nilai sig (2-tailed) $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diterapkan model pembelajaran *Project Based Learning* dengan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Berdasarkan output uji t, perbedaan rerata (*mean difference*) dapat diamati melalui hasil *posttest* kedua kelas sebagaimana ditampilkan pada tabel analisis statistik. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan *Project Based Learning* berbasis STEM memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi persamaan garis lurur. Penelitian ini juga memberikan kontribusi dalam memperkaya praktik pembelajaran STEM di madrasah, khususnya sebagai referensi implementatif dalam pengembangan model pembelajaran yang mendukung keterampilan berpikir kritis siswa.

Kata kunci: Pendidikan Matematika, Project Based Learning, Pendekatan STEM, Kemampuan Berpikir Kritis

A. PENDAHULUAN

Manusia merupakan makhluk yang paling sempurna yang diciptakan oleh Tuhan dikarenakan memiliki dua hal besar yang pokok yaitu akal dan hati. Akal manusia mampu berpikir, memahami lingkungan dan alam sekitarnya serta menghasilkan pemikiran yang bermanfaat. Sementara itu, hati berfungsi sebagai sumber ruh yang memungkinkan manusia merasakan, berempati, dan mengerakkan kesadaran manusia untuk mencapai kebenaran (Yahya, 2020). Oleh karena itu, pendidikan menjadi sarana penting dalam proses pengembangan ini, karena bertujuan untuk memenuhi rasa ingin tahu dan meningkatkan kualitas hidup.

Pendidikan adalah aspek penting yang berperan dalam mempersiapkan anak-anak menghadapi masa depan, dan hal ini harus dilakukan secara sadar oleh keluarga,

masyarakat, maupun pemerintah (Wara Niraha et al., 2020). Dalam menghadapi tuntutan abad ke-21 yang kompleks, di mana kemajuan dan teknologi berkembang pesat daya saing dan kemampuan yang harus dimiliki. Dengan demikian, penting bagi sumber daya manusia untuk dipersiapkan secara matang, dan salah satu pendekatan yang efektif untuk mencapainya adalah melalui pendidikan (Indriyana & Susilowati, 2020).

Berpikir kritis menjadi fondasi yang penting untuk membentuk generasi yang mampu menghadapi berbagai tantangan dengan berbasis logika dan fakta. Pernyataan ini sejalan dengan prinsip-prinsip pembelajaran yang diatur dalam Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 mengenai Sistem Pendidikan Nasional, yang menegaskan bahwa pembelajaran perlu dilakukan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, serta mendorong siswa untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses belajar (Undang-Undang Republik Indonesia, 2003). Model pembelajaran yang sejalan dengan prinsip tersebut adalah Project Based Learning. Model ini membentuk lingkungan pendidikan yang lebih partisipatif, di mana para siswa berkolaborasi satu sama lain (Fitriyah & Ramadani, 2021).

Pembelajaran merupakan kegiatan yang membutuhkan keterampilan berpikir kritis seperti mencari informasi, menarik kesimpulan, dan menghasilkan produk (Jeniver et al., 2023). Penerapannya sejalan dengan menerapkan pendekatan pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) yaitu pendekatan yang mengombinasikan empat elemen dari ilmu pengetahuan, yang meliputi sains, teknologi, teknik, dan matematika (Riyanto et al., 2021). Pendidikan yang berfokus pada STEM untuk meningkatkan keterampilan siswa dalam hal pemecahan masalah, berpikir kritis, kreativitas, dan pemahaman matematis (Diana & Turmudi, 2021).

Berdasarkan penelitian awal di MTsN 9 Banyuwangi ditemukan bahwa guru matematika di sana mayoritas menggunakan model pembelajaran yang masih bersifat konvensional, yaitu model pembelajaran langsung dengan metode ceramah serta latihan soal, pada model ini guru menjadi pusat pembelajaran dan siswa cenderung menerima informasi secara pasif sebagaimana terlihat dari modul pembelajaran yang mereka gunakan. Hal ini menyebabkan siswa lebih fokus pada penghafalan materi dari pada pemahaman, sehingga sulit mengembangkan konsep atau ide pembelajaran secara mandiri dan mengakibatkan kurangnya kemampuan berpikir kritis, khususnya berfokus pada topik persamaan garis lurus. Guru menyadari pentingnya penerapan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sebagai bagian dari upaya mendukung pencapaian kompetensi abad ke-21.

Persamaan garis lurus merupakan topik penting dalam pembelajaran matematika. Materi ini mencakup pengenalan konsep garis lurus, gradien, mencari perhitungan gradien, serta berbagai sifat yang dimiliki persamaan garis lurus

(Maheswari et al., 2022). Dalam beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa integrasi PjBL dan STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Menurut penelitian lianti ditemukan bahwa PJbl-STEM dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa (Lianti et al., 2023). Sedangkan menurut penelitian Khaq menegaskan bahwasannya PjBL berpengaruh signifikan dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran matematika. Meskipun demikian, penelitian yang mengkaji penerapan PjBL dengan pendekatan STEM secara spesifik pada materi persamaan garis lurus di Tingkat madrasah masih terbatas. Kondisi inimenjadi celah bagi peneliti untuk mengkajinya lebih jauh (Khaq, 2024).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran Project Based Learning dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi persamaan garis lurus kelas VIII di MTsN 9 Banyuwangi.

B. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis eksperimen semu (*quasi experimental*), yang dirancang menggunakan desain *Posttest Only Control Group Design* (Payadnya, 2019). Desain ini melibatkan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen yang diberikan perlakuan berupa model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) dengan pendekatan STEM, dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Setelah perlakuan diberikan, kedua kelompok hanya diberikan posttest untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap kemampuan berpikir kritis.

Penelitian ini dilaksanakan di MTsN 9 Banyuwangi pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII, sedangkan sampel penelitian dipilih secara *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2023). Yakni kelas VIII F sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII C sebagai kelas kontrol. Pertimbangan yang dimaksud dalam pemilihan sampel penelitian ini berdasarkan rekomendasi guru yang menyatakan bahwa kelas VIII F dan VIII C memiliki rata-rata nilai ujian tengah semester mata pelajaran matematika yang hampir sama serta waktu pembelajaran yang sama, Jumlah siswa dimasing-masing kelas adalah 30 siswa, sehingga total sampel penelitian sebanyak 60 siswa.

Instrumen utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes uraian (essay) yang disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis yaitu: memberikan klarifikasi dasar, memberikan alasan untuk suatu keputusan, menyimpulkan, kasifikasi lebih lanjut, serta dugaan dan keterpaduan. Instrumen ini telah divalidasi oleh ahli menggunakan skala *Likert*, dan dinyatakan valid apabila

memenuhi kriteria pengujian validitas soal tes kemampuan berpikir kritis dan perangkat pembelajaran ditentukan berdasarkan rentang V_a dari hasil penilaian validator ahli. Instrumen dinyatakan valid ketika memperoleh nilai $3 \leq V_a < 4$, dan sangat valid jika $V_a = 4$, sehingga layak digunakan dalam penelitian. jika nilai $V_a < 3$, maka instrumen masih belum valid dan memerlukan revisi (Munir et al., 2023). Selain itu, reliabilitas instrumen diuji menggunakan aplikasi SPSS dengan teknik Cronbach's Alpha dan dinyatakan reliabel apabila nilai alpha lebih besar dari 0,6 (Faradiba, 2020).

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pemberian *posttest* pada kedua kelompok setelah perlakuan diberikan. Selain itu, dikumpulkan pula dokumentasi berupa nilai UTS serta perangkat pembelajaran kelas kontrol untuk memastikan kesesuaian perlakuan. Kontrol terhadap variabel luar dilakukan dengan cara: (1) menggunakan guru sama untuk kedua kelas, (2) memberikan materi yang sama sesuai kurikulum, dan (3) menjaga jumlah pertemuan dan alokasi waktu yang setara pada kedua kelas.

Teknik analisis data dalam penelitian ini dalam pengujinya menggunakan *IBM SPSS 25 for windows*. dilakukan menggunakan statistik inferensial. Analisis ini digunakan untuk menguji hipotesis penelitian yang diajukan, sebelum pengujian hipotesis dilakukan uji prasyarat analisis sebagai berikut:

1. Uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk*, dengan kriteria pengambilan keputusan ketika nilai signifikansi > 0.05 maka data tersebut berdistribusi normal, sebaliknya ketika nilai signifikansi ≤ 0.05 maka data tersebut tidak berdistribusi normal (Nuryadi et al., 2017).
2. Uji homogenitas dengan uji *Levene's* dengan kriteria pengambilan keputusan ketika nilai signifikansi > 0.05 maka data tersebut bervariasi homogen, sebaliknya ketika nilai signifikansi ≤ 0.05 maka data tersebut tidak bervariasi homogen (Setyawan, 2021).

Setelah prasyarat terpenuhi, dilakukan uji hipotesis menggunakan *Independent Sample t-test* untuk melihat perbedaan kemampuan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan kriteria pengambilan keputusan ketika nilai signifikansi (2-tailed) < 0.05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sebaliknya ketika nilai signifikansi (2-tailed) > 0.05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak.(Nuryadi et al., 2017)

C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di MTsN 9 Banyuwangi yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran Project Based Learning menggunakan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi persamaan garis lurus kelas VIII di MTsN 9 Banyuwangi.

Berikut hasil analisis statistik inferensial:

1. Uji normalitas

Data dikatakan berdistribusi normal jika nilai $Sig > 0,05$. Diperoleh tabel berikut :

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas

Shapiro-Wilk			
Kelas	Statistic	df	Sig.
Eksperimen	.944	28	.141
kontrol	.957	28	.296

Berdasarkan data dari Tabel 1 tersebut didapatkan bahwa data *posttest* kelas eksperimen berdistribusi normal karena $0,141 > 0,05$. Data *posttest* kelas kontrol berdistribusi normal karena $0,296 > 0,05$. Maka kedua kelas dinyatakan telah berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Homogenitas

Hasil	Sig.
Based on Mean	.306
Based on Median	.374
Based on Median and with adjusted df	.375
Based on trimmed mean	.325

Berdasarkan data dari Tabel 2 didapatkan nilai sig dari based on mean adalah 0.306, karena $0.306 > 0.05$ maka dapat disimpulkan bahwa data hasil posttest kemampuan berpikir kritis berdistribusi homogen.

3. Uji Hipotesis

Berikut disajikan hasil uji hipotesis *independent sampel t-test* :

Tabel 3. Hasil Uji Independent Sample t-test

Hasil	Sig.
Equal variances assumed	.024
Equal varianves not assumed	.024

Data dari Tabel 3 diatas menunjukkan bahwa nilai sig (2-tailed) dari hasil uji hipotesis sebesar $0,024 < 0,05$. Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan, karena nilai sig (2-tailed) $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara

kemampuan berpikir kritis kelas kontrol dan kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran Project Based Learning.

Berdasarkan hasil uji hipotesis menggunakan *independent sample t-test* diperoleh nilai signifikansi (*2-tailed*) sebesar 0,024 atau lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05, sehingga H₀ ditolak dan H_a diterima. Hasil ini juga dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diterapkan model pembelajaran Project Based Learning dengan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) pada materi persamaan garis lurus kelas VIII di MTsN 9 Banyuwangi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian milik Putri Ramadhan yang menyatakan bahwasanya ada pengaruh model pembelajaran Project Based Learning dengan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) yang mengajak siswa mengeksplorasi pengetahuan melalui kegiatan pembuatan produk dan pemberian solusi sehingga siswa terlihat aktif dalam prosesnya (Ramadhan, 2023).

Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh Lianti, Lukman Harun, dan Agnita Siska Pramasdyahsari tahun 2023 menunjukkan bahwa model pembelajaran Project Based Learning terintegrasi STEM secara efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP. Penelitian tersebut menyebutkan bahwa penerapan model PjBL-STEM memberikan pengaruh sebesar 75,5% terhadap peningkatan berpikir kritis siswa (Lianti et al., 2023). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian ini, yang menunjukkan bahwa siswa kelas eksperimen memiliki nilai posttest lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Keduanya mengindikasikan bahwa pengalaman belajar berbasis proyek dan pendekatannya mampu memfasilitasi penguatan proses berpikir kritis.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Moch. Arinal Khaq tahun 2024 membuktikan bahwa pendekatan STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas VII MTs. Arinal menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan pendekatan STEM mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Dengan hasil signifikansi (sig. < 0,05) dalam uji t-test (Khaq, 2024). Dalam aplikasinya pembelajaran tetap menekankan pembelajaran berbasis masalah, eksplorasi, dan keterlibatan siswa dalam proses pemecahan masalah.

Model pembelajaran Project Based Learning dengan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) memiliki kelebihan dalam menciptakan pembelajaran yang bermakna, meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa, mendorong kerja sama dan komunikasi. Namun model ini juga memiliki kekurangan diantaranya, membutuhkan waktu yang lebih lama, membutuhkan kesiapan guru dan siswa, serta memerlukan fasilitas sumber belajar yang mendukung. Meskipun demikian hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kelebihan dari model PjBL-STEM

mampu mengatasi kelemahannya ketika diterapkan secara terstruktur dan disesuaikan dengan kebutuhan siswa.

Sehingga berdasarkan uraian-uraian di atas peneliti dapat menarik kesimpulan bahwa adanya pengaruh yang signifikan dalam penerapan model pembelajaran Project Based Learning dengan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi persamaan garis lurus kelas VIII diMTsN 9 Banyuwangi.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwasanya terdapat pengaruh dari penerapan model pembelajaran Project Based Learning dengan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathemetics) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi persamaan garis lurus di MTsN 9 Banyuwangi. Hal ini didukung dari hasil analisis menggunakan independent sampel t-test menunjukkan nilai signifikans (2-tailed) sebesar 0,024. Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan, karena nilai sig (2-tailed) $< 0,05$ maka H₀ ditolak dan H_a diterima Oleh karena itu data yang diperoleh membuktikan bahwa terdapat perbedaan signifikan kelas eksperimen dengan kelas kontrol, yang mana kelas eksperimen dalam pembelajarannya menerapkan model pembelajaran Project Based Learning dengan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathemetics) sedangkan kelas kontrol dalam pembelajarannya menerapkan pembelajaran konvensional Penelitian ini memberikan manfaat bagi guru matematika dan pihak madrasah sebagai dasar pemilihan model pembelajaran yang mampu meningkatkan kualitas proses belajar. Implementasi keterlibatan siswa, kerja sama kelompok, serta penguatan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada durasi penerapan yang relative singkat dan penggunaan desain *posttest only*, sehingga peningkatan kemampuan individu belum dapat diamati secara menyeluruh. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain *pretest-posttest*, dan mengkaji variable lain seperti kreativitas, motivasi belajar, atau kemampuan pemecahan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

- Diana, N., & Turmudi, T. (2021). Kesiapan Guru dalam Mengembangkan Modul Berbasis STEM untuk Mendukung Pembelajaran di Abad 21. *Edumatica : Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(02), 1-8.
<https://doi.org/10.22437/edumatica.v11i02.11720>
- Faradiba. (2020). Penggunaan Aplikasi SPSS Untuk Analisis Statistik Program. *School Education Jurnal*, 1(2), 18.

- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Penerapan Metode Project Based Learning. *Journal of Education*, 3(1), 7. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v1i1.76>
- Indriyana, R. S., & Susilowati, S. (2020). The Effects of Model Project-Based Learning Approach on STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematic) on Natural Science Learning to Junior High School Student's Critical Thinking Skills And Cooperative Skills at SMP N 1 Berbah. *Journal of Science Education Research*, 4(2), 70–75. <https://doi.org/10.21831/jser.v4i2.35717>
- Jeniver, Muhyiatul, F., & Heffi, A. (2023). Literatur Review: Pengaruh Model Pembelajaran Pjbl (Project-Based Learning) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, 03(1), 10–20.
- Khaq, M. A. (2024). *Pengaruh Model Pembelajaran STEM dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis SISWA Kelas VII MTs Al-Hikmah 1 Benda*. https://repository.uinsaizu.ac.id/25464/1/Moch. Arinal Khaq_Pengaruh Model Pembelajaran STEM Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Kelas VII MTs Al-Hikmah 1 Benda..pdf
- Lianti, Lukman Harun, & Agnita Siska Pramasdyahsari. (2023). Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning Terintegrasi STEM terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 5(2), 180–190. <https://doi.org/10.31851/indiktika.v5i2.11619>
- Maheswari, G. A., Shinta, V., Iswidarti, P., Liko, V. J., & Sri, H. (2022). *Pengembangan Modul Persamaan Garis Lurus Kelas Viii Semester 1 Untuk Jenjang Smp / Mts*. 8(2), 257–268.
- Munir, M., Kurniati, D., Pambudi, D. S., Yudianto, E., & Suwito, A. (2023). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Hybrid-Caring Community Dan Pengaruhnya Terhadap Kemampuan Koneksi Matematika. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 2435. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7063>
- Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). Buku Ajar Dasar-dasar Statistik Penelitian. In *Sibuku Media*.
- Payadnya, I. (2019). Panduan Penelitian Esperimen Beserta Analisis Statistik dengan SPSS. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1).
- Ramadhan, P. (2023). *Pengaruh Model Pjbl Berbasis Stem dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Abad Ke-21 Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Abad Ke-21*.
- Riyanto, Fauzi, R., Syah, I. M., & Muslim, U. B. (2021). Model STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) dalam Pendidikan. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).

- Setyawan, D. A. (2021). Petunjuk Praktikum Uji Normalitas & Uji Homogenitas Data dengan SPSS. In *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*.
- Sugiyono. (2023). Metode Penelitian Kuantitatif kualitatif dan R&D. In *Sustainability (Switzerland)* (2nd ed., Vol. 11, Issue 1). Alfabeta.
- Undang-Undang Republik Indonesia. (2003). *Undang-Undang tentang Sistem Pendidikan Nasional (UU Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003)*.
- Wara Niraha, Y. A., Parmiti, D. P., & Yudiana, K. (2020). Pengaruh Model Think Pair Share Berbasis Tri Hita Karana Terhadap Sikap Peduli Sosial Dan Kompetensi Pengetahuan Ipa. *Jurnal Adat Dan Budaya Indonesia*, 1(1), 26–34.
<https://doi.org/10.23887/jabi.v1i1.29024>