



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 2 Tahun 2024 Page 645-656

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Effect Size Flipped Classroom Learning in Mathematics Learning

Baso Intang Sappaile<sup>1✉</sup>, Nenni Triana Sinaga<sup>2</sup>, Sutarto<sup>3</sup>, Dewanto<sup>4</sup>, Tomi Apra Santosa<sup>5</sup>, Unpris Yastanti<sup>6</sup>

(1) Universitas Negeri Makassar, (2) Universitas HKBP Nommensen, (3) STAI NIDA Al-Edabi, (4) Universitas Negeri Surabaya, (5) Akademi Teknik Adikarya, (6) Universitas Bina Sarana Informatika

Email: [Baso.sappaile@unm.ac.id](mailto:Baso.sappaile@unm.ac.id)<sup>✉</sup>

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek size flipped classroom dalam pembelajaran matematika. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan meta-analisis. Sumber data dalam penelitian berasal dari 15 jurnal nasional dan internasional terbitan tahun 2021-2024. Pencarian data melalui google Scholar, Wiley, ERIC dan Mendeley. Kata kunci pencarian data adalah Flipped Classroom; Pengaruh Flipped Classroom dalam pembelajaran Matematika, Implementasi Flipped Classroom dan Efektivitas flipped classroom dalam pembelajaran matematika. Teknik pengumpulan data observasi langsung dan dokumentasi. Analisis data adalah analisis kuantitatif dengan bantuan Microsoft Excel 2020. Hasil penelitian menyimpulkan nilai rata-rata effect size sebesar 1.008 dengan kategori effect size yang tinggi. Temuan ini menjelaskan flipped classroom memberikan pengaruh positif dalam pembelajaran matematika siswa.

Kata Kunci: *Flipped Classroom, Efek Size, Matematika*

## Abstract

This research aims to determine the effect of flipped classroom size in mathematics learning. This type of research is quantitative research with a meta-analysis approach. The data sources in the research come from 15 national and international journals published in 2021-2024. Data search via Google Scholar, Wiley, ERIC and Mendeley. Data search keywords are Flipped Classroom; The Effect of the Flipped Classroom in Mathematics Learning, Implementation of the Flipped Classroom and the Effectiveness of the Flipped Classroom in Mathematics Learning. Data collection techniques direct observation and documentation. Data analysis is quantitative analysis with the help of Microsoft Excel 2020. The results of the research conclude that the average effect size value is 1.008 with a high effect size category. These findings explain that the flipped classroom has a positive influence on students' mathematics learning.

Keywords: *Flipped Classroom, Effect Size, Mathematics*

## PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika memegang peran penting dalam pengembangan pemikiran analitis dan keterampilan pemecahan masalah pada siswa (Sefira et al., 2024). Pembelajaran matematika guru dapat membantu siswa memahami konsep-konsep matematika yang mendasar, seperti aljabar, geometri, dan statistik (Awofala et al., 2024; Sofianora et al., 2023). Pembelajaran matematika yang efektif tidak hanya menekankan pada penguasaan rumus dan teknik, tetapi juga mendorong siswa untuk mengembangkan pemikiran kritis dan logis dalam merumuskan strategi pemecahan masalah (Testolin, 2024; Rahman et al., 2023; Nurtamam et al., 2023). Dengan memanfaatkan berbagai metode pembelajaran, seperti diskusi kelompok, permainan matematika, atau aplikasi teknologi, siswa dapat merasa lebih terlibat dan termotivasi dalam proses pembelajaran matematika.

Selain itu, pembelajaran matematika juga membantu siswa mengembangkan keterampilan abstraksi dan pemodelan yang diperlukan dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan dan kehidupan sehari-hari (Noviyana & Sugianti, 2024). Melalui pembelajaran matematika siswa bisa penyelesaian masalah yang nyata dan relevan, siswa belajar untuk menerapkan konsep matematika dalam konteks yang berbeda-beda, mulai dari ilmu pengetahuan alam hingga ekonomi (Fatmawati et al., 2024). Dengan demikian, pembelajaran matematika tidak hanya merupakan proses memahami angka dan operasi, tetapi juga merupakan sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir analitis, kreatif, dan aplikatif yang diperlukan dalam menghadapi tantangan kompleks di masa depan (Dwi et al., 2024; Biassari et al., 2024). Dengan pendekatan yang tepat dan beragam, setiap siswa

memiliki kesempatan untuk meraih keberhasilan dalam pembelajaran matematika (Sari & Napitupulu, 2024).

Namun pada kenyataannya, kegiatan pembelajaran matematika di sekolah mengalami banyak masalah. Siswa sulit memahami materi pembelajaran yang diterangkan oleh guru (Trisanti et al., 2024; Elfira et al., 2023; Usdiyana, 2024). Dalam kegiatan pembelajaran tidak melibatkan siswa untuk aktif, sehingga pembelajaran matematika kurang menarik siswa (Anglia et al., 2024). Guru masih menggunakan model pembelajaran konvensional sehingga tidak menumbuhkan minat dan motivasi siswa dalam belajar matematika (Dinata et al., 2024). Tak hanya itu, pemilihan model pembelajaran yang kurang tepat membuat siswa sulit memahami materi pembelajaran matematika. Oleh karena itu, perlu adanya model pembelajaran yang efektif mendukung pembelajaran matematika siswa.

Flipped Classroom merupakan salah satu model pembelajaran yang efektif diterapkan dalam pembelajaran matematika (Dewi & Husna, 2024). Flipped classroom merupakan model pembelajaran yang mengubah peran tradisional guru dan siswa di dalam kelas (Ergene & Karaboğaz, 2024). Dalam model ini, materi pembelajaran disampaikan kepada siswa di luar kelas melalui video, bahan bacaan, atau sumber belajar lainnya sebelum pertemuan kelas (Amine, 2024). Selama waktu kelas, siswa kemudian menerapkan pengetahuan yang telah mereka peroleh dengan melakukan aktivitas pemecahan masalah, diskusi kelompok, atau proyek kolaboratif di bawah bimbingan guru (Kristira et al., 2024). Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk belajar mandiri dan menyesuaikan kecepatan belajar mereka sendiri, sementara waktu kelas digunakan secara efisien untuk mendukung pemahaman mereka melalui interaksi langsung dengan guru.

Penelitian sebelumnya model flipped classroom dapat menodorong kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa (Utami et al., 2024; Zhang, 2024). Penelitian oleh Ateş (2023) model flipped classroom dapat menumbuhkan kemampuan proses sains siswa. Penelitian oleh Asmara (2024) implementasi flipped classroom dapat meningkatkan prestasi belajar siswa. Banyak penelitian mengenai flipped classroom belum ada penelitian yang menggambarkan effect size flipped classroom dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek size flipped classroom dalam pembelajaran matematika.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan meta-analisis. Sumber data dalam penelitian berasal dari 15 jurnal nasional dan internasional terbitan

tahun 2021-2024. Pencarian data melalui google Scholar, Wiley, ERIC dan Mendeley. Kata kunci pencarian data adalah Flipped Classroom; Pengaruh Flipped Classroom dalam pembelajaran Matematika, Implementasi Flipped Classroom dan Efektivitas flipped classroom dalam pembelajaran matematika. Penyeleksian data menggunakan metode PRISMA 2020 yang terdiri dari Identification, Screening, Eligibility dan Included. Teknik pengumpulan data observasi langsung dan dokumentasi. Analisis data adalah analisis kuantitatif dengan bantuan Microsoft Excel 2020.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah penelitian harus metode eksperimen atau quasi eksperimen, penelitian berkaitan dengan variabel penelitian, penelitian berasal dari jurnal terindeks SINTA dan Scopus, dan Penelitian melampirkan data yang lengkap untuk menghitung nilai effect size. Selanjutnya, Rumus mencari kriteria effect size dan rumus untuk mencari effect size dapat dilihat Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Kategori Nilai Effect Size

Effect Size	Kategori Effect Size
$0.0 \leq ES \leq 0.2$	Kecil
$0.2 \leq ES \leq 0.8$	Sedang
$ES \geq 0.8$	Besar

Tabel 2. Rumus Untuk Mencari Effect Size

Data Statistik	Rumus
Nilai rata-rata pada satu kelaompok	$ES = \frac{\bar{x}_{post} - \bar{x}_{pre}}{SD_{pre}}$
Nilai rata-rata pada masing-masing kelompok	$ES = \frac{\bar{x}_{Experiment} - \bar{x}_{Control}}{SD_{Control}}$
Nilai rata-rata dan Standar deviasi pada masing kelompok (dua kelompok postes-pretest)	$ES = \left( \frac{(\bar{x}_{post} - \bar{x}_{pre})_E - (\bar{x}_{post} - \bar{x}_{pre})_C}{SD_{preC} + SD_{preE} + SD_{postC}} \right)$
Chi square	$ES = \frac{2r}{\sqrt{1-r^2}}; r = \sqrt{\frac{x^2}{n}}$
t-hitung	$ES = t \sqrt{\frac{1}{n_{experiment}} + \frac{1}{n_{Control}}}$
P-Value	JSAP 8.5.0

Sumber : Becker & Park dalam (Khoiri, 2019; Hidayatullah & Wulan, 2022)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelusuran melalui database google Scholar, Wiley, ERIC dan Mendeley diperoleh 245 penelitian yang terkait flipped classroom dalam pembelajaran matematika yang diterbitkan dari tahun 2021-2024, akan tetapi hanya 11 penelitian yang sesuai dengan kriteria inklusi. Data yang memenuhi kriteria inklusi dihitung nilai effect size yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Effect Size 15 Penelitian

Penulis	Negara	Index	Effect Size	Kriteria
(Bhagat & Chang, 2021)	Taiwan	Scopus	0.87	Besar
(Krishnan & Priya, 2021)	India	Scopus	0.64	Sedang
(Egara, 2023)	-	Scopus	1.32	Besar
(Domu, 2023)	Indonesia	Scopus	0.95	Besar
(Nordin et al., 2023)	Malaysia	EBSCO	0.52	Sedang
(Sholihah, 2023)	Indonesia	SINTA	1.72	Besar
(Putri et al., 2023)	Indonesia	SINTA	0.42	Sedang
(Jamaluddin et al., 2023)	Indonesia	Scopus	1.14	Besar
(Purnama et al., 2023)	Indonesia	Scopus	1.05	Besar
(Kristira et al., 2024)	Indonesia	SINTA	0.38	Sedang
(Albay, 2024)	Philipina	Scopus	2.08	Besar
Nilai Rata-Rata Effect Size			1.008	Besar

Tabel 3. Hasil analisis 15 penelitian nilai effect size tertinggi sebesar 2.08 dan Effect size terendah 0.38. Selanjutnya, diperoleh 4 penelitian kriteria sedang dan 7 penelitian kriteria besar dan nilai rata-rata effect size sebesar 1.008 dengan kriteria besar. Temuan ini menyimpulkan model flipped classroom memberikan pengaruh positif dalam pembelajaran matematika siswa. Hasil penelitian ini sejalan Kasmini, (2024) model flipped classroom dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam belajar. Penelitian ini sesuai dengan Zhang (2024) flipped classroom siswa dapat belajar secara mandiri dan kreatif secara langsung terhadap materi pembelajaran.

Dalam model flipped classroom membantu siswa dalam penyampaian materi pembelajaran disampaikan kepada siswa di luar kelas melalui video, bahan bacaan, atau sumber belajar lainnya sebelum pertemuan kelas. Selama waktu kelas, siswa kemudian menerapkan pengetahuan yang telah mereka peroleh dengan melakukan aktivitas pemecahan masalah, diskusi kelompok, atau proyek kolaboratif di bawah bimbingan guru

(Oluwashina et al., 2019). Model ini memungkinkan siswa untuk belajar mandiri dan menyesuaikan kecepatan belajar mereka sendiri, sementara waktu kelas digunakan secara efisien untuk mendukung pemahaman mereka melalui interaksi langsung dengan guru dan sesama (Ananda & Ratri, 2024). Selain itu, flipped classroom juga mempromosikan penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Siswa dapat mengakses materi pembelajaran melalui platform online, memungkinkan fleksibilitas dalam waktu dan tempat belajar (Ribeirinha & Silva, 2024). Guru juga dapat memanfaatkan teknologi untuk membuat konten pembelajaran yang menarik dan bervariasi, seperti video eksplanasi, kuis online, atau forum diskusi. Dengan mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran, flipped classroom menciptakan lingkungan pembelajaran yang dinamis dan responsif, memfasilitasi pengalaman belajar yang lebih terlibat dan relevan bagi siswa di era digital ini (Ait-hroch, 2023).

Selanjutnya, menganalisis efektivitas flipped classroom berdasarkan tingkat pendidikan. Hasil analisis effect size berdasarkan tingkatan pendidikan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Efek Size Flipped Classroom Berdasarkan Tingkatan Pendidikan

Tingkatan Pendidikan	Effect Size	Standar Error	Kriteria
SD	0.79	0.27	Sedang
SMP	0.81	0.30	Besar
SMA	1.08	0.35	Besar

Tabel 4. Hasil analisis effect size berdasarkan tingkatan pendidikan diperoleh tingkatan SD sebesar 0.79 dengan Standar error 0.27, SMP sebesar 0.81 dengan standard error 0.30 dan SMA Sebesar 1.08 dan Standard error sebesar 0.35. Hasil dapat disimpulkan flipped classroom efektif diterapkan dalam pembelajaran matematika disekolah berdasarkan tingkatan pendidikan. penelitian menunjukkan bahwa penerapan model flipped classroom dapat meningkatkan prestasi belajar matematika siswa secara signifikan dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional (Güler et al., 2022). Efek size yang positif ini mungkin disebabkan oleh kemampuan siswa untuk mengakses materi pembelajaran di luar kelas dan menggunakan waktu kelas untuk memperdalam pemahaman mereka melalui diskusi, latihan, dan bimbingan langsung dari guru. Dengan demikian, flipped classroom dapat membantu mengatasi tantangan yang seringkali dihadapi oleh siswa dalam memahami konsep matematika yang kompleks dengan memberikan lebih banyak waktu untuk praktik aktif dan interaksi langsung (Nurnawati et al., 2020).

Selanjutnya, penting untuk diingat bahwa efek size flipped classroom dalam pembelajaran matematika dapat bervariasi tergantung pada implementasi dan konteks pembelajaran yang berbeda. Beberapa faktor seperti kualitas konten pembelajaran, keterlibatan siswa di luar kelas, dukungan guru, dan infrastruktur teknologi juga dapat memengaruhi hasil pembelajaran (Shukla et al., 2021). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan evaluasi yang cermat untuk memahami secara lebih mendalam bagaimana flipped classroom dapat diimplementasikan secara efektif dalam konteks pembelajaran matematika dan meningkatkan prestasi belajar siswa secara konsisten (Alfina et al., 2021). Efektivitas flipped classroom tidak selalu konsisten di setiap konteks pembelajaran. Beberapa studi menunjukkan variasi dalam ukuran efek antara satu situasi dengan yang lainnya. Faktor-faktor seperti tingkat keterlibatan siswa di luar kelas, kualitas materi pembelajaran, dukungan dari guru, dan infrastruktur teknologi yang tersedia dapat memengaruhi seberapa baik flipped classroom diterapkan dan dampaknya terhadap prestasi belajar matematika siswa.

#### SIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata effect size sebesar 1.008 dengan kategori effect size yang tinggi. Temuan ini menjelaskan flipped classroom memberikan pengaruh positif dalam pembelajaran matematika siswa. Model flipped classroom ini memiliki potensi untuk meningkatkan prestasi belajar siswa secara signifikan dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Dengan menyediakan akses awal terhadap materi pembelajaran di luar kelas, siswa dapat lebih aktif terlibat dalam proses pembelajaran di kelas, yang memungkinkan mereka untuk memperdalam pemahaman mereka melalui interaksi langsung dengan guru dan sesama. Meskipun demikian, perlu diingat bahwa efektivitas flipped classroom dapat bervariasi tergantung pada berbagai faktor, termasuk tingkat keterlibatan siswa, kualitas materi pembelajaran dan dukungan dari guru.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ait-hroch, A. (2023). *The Development of Language Skills Between The Flipped Classroom and Blended Learning: State of Play Introduction*: Atlantis Press International BV. <https://doi.org/10.2991/978-94-6463-360-3>
- Albay, E. M. (2024). Utilizing Flipped Classroom and the First Principles of Effective Instruction in Teaching Finite Geometry. *International Journal of Instruction*, 17(1),

177–192.

Alfina, N. S., Harahap, M. S., & Elidra, R. (2021). EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN FLIPPED CLASSROOM TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS SISWA DI SMA NEGERI 1 ANGKOLA BARAT. *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 4(1), 97–106.

Amine, H. (2024). Is It Necessary to Use Digital Tools in the Flipped Classroom to Improve the Memorization Process? *International Journal of Instruction*, 17(1), 653–672.

Ananda, S. A., & Ratri, D. P. (2024). Analyzing the Use of Flipped Classroom through Students ' Learning Environment: A Perspective from EFL Learners. *Journal of English Language and Education*, 9(1), 9–18.

Anglia, W., Sutomo, B., & Juandi, D. (2024). Union : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Systematic literature review: Identification of students ' mathematical anxiety in mathematics learning. *Union: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 12(1), 35–47. <https://doi.org/10.30738/union.v12i1.16370>

Asmara, A. (2024). IMPROVING THE QUALITY OF MATHEMATICS EDUCATION THROUGH INNOVATIVE APPROACHES: A LITERATURE REVIEW. *International Journal of Teaching and Learning (INJOTEL)*, 2(1), 282–296.

Ateş, H. (2023). Designing a self-regulated flipped learning approach to promote students ' science learning performance Designing a self-regulated flipped learning approach to promote students ' science learning performance. *Educational Technology & Society*, 27(1), 1–20. <https://doi.org/10.30191/ETS>.

Awofala, A. O. A., Akinoso, S. O., Adeniyi, C. O., Jega, S. H., & Alfred, O. (2024). ASEAN Journal of Science and Primary Teachers ' Mathematics Anxiety and Mathematics Teaching Anxiety as Predictors of Student s ' Performance in Mathematics. *ASEAN Journal of Science and Engineering Education*, 4(1), 9–24.

Bhagat, K. K., & Chang, C. C. Y. (2016). *The Impact of the Flipped Classroom on Mathematics Concept Learning in High School*. (July).

Biassari, I., Wicaksono, N. A., Sunaryo, H., District, P., & Regency, N. (2024). Improving Mathematics Learning Outcomes on Fraction Material Using PBL-Based Petis ( Automatic Fraction ) Media for Elementary School Students. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 9(2), 246–258.

Dewi, I. S., & Husna, N. (2024). Efektivitas Model Pembelajaran Flipped Classroom ( FC ) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa pada Materi Peluang.

*EDUKASIA: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Vol., 5(1), 231–236.*

Dinata, A., Medan, U. N., Fauzi, M. A., & Medan, U. N. (2024). Perbedaan Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa PBL Berbantuan Geogebra dan DL Di Kelas X SMA. *Urnal Riset Rumpun Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam (JURRIMIPA)*, 3(1), 270–284.

Dinda Silvia Putri<sup>1</sup>, Yus Mochamad Colily<sup>2</sup>, Z., & Study. (2023). Analysis of the Flipped Classroom Model Using Digital Media in Improving Students' Mathematical Communication Skills. *Mathematics Education Journal*, 7(1), 123–135. <https://doi.org/10.22219/mej.v7i1.23335>

Domu, I. (2023). Problem-based learning in the online flipped classroom : Its impact on statistical literacy skills. *Journal of Education and E-Learning Research*, 10(2), 336–343. <https://doi.org/10.20448/jeelr.v10i2.4635>

Dwi, I., Ningrum, A., Swastika, A., & Cahyo, A. N. (2024). The Effect of the PBL Model on Learning Outcomes Viewed from Mathematical Communication Ability of Students. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 8(1), 30–39.

Egara, F. O. (2023). Effect of flipped classroom learning approach on school students. *Education and Information Technologies*, 1–20.

Elfira, I., & Santosa, T. A. (2023). Literature Study : Utilization of the PjBL Model in Science Education to Improve Creativity and Critical Thinking Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(1), 133–143. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i1.2555>

Ergene, Ö., & Karaboğaz, Y. (2024). The effect of the flipped classroom model on students ' proportional reasoning. *Journal of Pedagogical Research*, 8(1), 294–311.

Fatmawati et al. (2024). PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN ETNOMATEMATIKA BERBASIS MAKANAN DAERAH. *Jurnal Theorems (The Original Reasearch Of Mathematics)*, 8(2), 297–308.

Güler, M., Kokoç, M., & Önder, S. (2022). Does a flipped classroom model work in mathematics education? A meta - analysis. *Education and Information Technologies*, (0123456789), 1–23.

Jamaluddin, M., Mustaji, M., Bachri, B. S., & Sutarto, A. P. (2023). The Role of Gender and Self-efficacy on the Relationship between Flipped and Flex Blended Learning and Mathematics Abilities. *International Journal of Information and Education Technology*, 13(5), 1–9. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.5.1882>

Kasmini, L. (2024). The impact of a gender mainstreaming-based blended learning flipped

- classroom model on the solidarity values and problem-solving abilities of students. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 7(312), 226–239. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v7i1.2604>
- Khoiri, A. (2019). Meta Analysis Study : Effect of STEM ( Science Technology Engineering and Mathematic ) towards Achievement. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 9(1), 71–82.
- Krishnan, N. R., & Priya, J. (2021). EFFECTIVENESS OF FLIPPED CLASSROOM IN MATHEMATICS. *International Journal of Research*, 57–62. <https://doi.org/10.5281/zenodo.192292>
- Kristira, G., Septiati, E., Isroqmi, A., Studi, P., & Matematika, P. (2024). Penerapan Flipped Classroom Berbantuan Google Sites pada Pembelajaran Matematika di SMP PGRI 1 Palembang. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2018), 4610–4616.
- Nordin, M. N., Baharudin, S. M., Amin, A. M., Maizan, S. H., & Huda, A. (2023). Blind Special Education Students ' Mathematics Psychology in the Pandemic : The Impact of Flipped Classroom Learning. *Journal for Re Attach Therapy and Developmental Diversities*, 6, 31–38.
- Noviyana, H., & Sugianti, D. (2024). Literasi Matematis Pada Project Based Learning ditinjau Dari Gender. *Jurnal Edumath*, 10(1), 47–57.
- Nurnawati, E. K., Sutanta, E., & Bekti, R. D. (1521). Education for industry revolution 4 . 0 : using flipped classroom in mathematics learning as alternative Education for industry revolution 4 . 0 : using flipped classroom in mathematics learning asalternative. *Journal of Physics: Conference Series*, 0–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/3/032038>
- Nurtamam, M. E., Santosa, T. A., Aprilisia, S., Rahman, A., & Suharyat, Y. (2023). Meta-analysis : The Effectiveness of lot-Based Flipped Learning to Improve Students ' Problem Solving Abilities. *EdumaspuL : Jurnal Pendidikan*, 7(1), 1491–1501.
- Oluwashina, A. S., Ph, D., Olusegun, A. V., Ph, D., Olumuyiwa, O. E., Ph, D., ... Ph, D. (2009). EFFECT OF FLIPPED CLASSROOM ON STUDENTS ' ACADEMIC PERFORMANCE IN PRACTICAL PHYSICS AMONGST SECONDARY SCHOOLS IN LAGOS STATE. *IJELICT*, 2(1), 132–141.
- Purnama, H. I., Wilujeng, I., Safruddin, C., & Jabar, A. (2023). Blended learning in elementary school science learning : A systematic literature review. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 12(3), 1408–1418. <https://doi.org/10.11591/ijere.v12i3.25052>

- Rahman, A. A., Santosa, T. A., Nurtamam, M. E., & Widoyo, H. (2023). Meta-Analysis : The Effect of Ethnoscience-Based Project Based Learning Model on Students ' Critical Thinking Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(9), 611–620. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i9.4871>
- Ribeirinha, T., & Silva, B. (2024). Student engagement in the Flipped Classroom model implemented in online learning [ O envolvimento do aluno no modelo Flipped Classroom implementado na aprendizagem online ] Student engagement in the Flipped Classroom model implemented in online learning O. *Evista Latinoamericana de Tecnología Educativ*, (January), 1–19. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.23.1.43>
- Sari, N., & Napitupulu, E. E. (2024). Educational Administration : Theory and Practice Developing a Hypothetical Learning Trajectory with Problem- Based Learning and a Learning Medium for Middle School. *Kuram ve Uygulamada EğitimYönetimi Educational Administration: Theory and Practice*, 30(4), 32–50.
- Sefira, R., Setiawan, A., & Hidayatullah, R. (2024). The Influence of the Snowball Throwing Learning Model on Pythagorean Theorem Material on Learning Outcomes. *Edu technium Journal of Educational Technology*, 2(1), 1–7.
- Sholihah, M. (2023). Mathematical Representation Ability in the Implementation of Ethno-Flipped Classroom Model Assisted by Interactive Media Based on Self-Efficacy. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 6927(1), 42–50. <https://doi.org/10.15294/ujme.v12i1.66362>
- Shukla, N. J., Mcinnis, E., Flipped, E., Shukla, N. J., & Mcinnis, E. (2021). Flipped Classroom : Success with First Year Mathematics Students To cite this article : Flipped Classroom : Success with First Year Mathematics Students. *International Journal on Social and Education Sciences*, 3(1), 32–47.
- Silmi Hidayatullah\*, R. W. (2022). Meta-analysis of the influence of 21st century high school students ' skills in learning physics using a guided inquiry model Meta-analysis of the influence of 21st century high school students ' skills in learning physics using a guided inquiry model. *Journal of Physics: Conference Series*, 2309 (2022), 1–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2309/1/012057>
- Sofianora, A., Suharyat, Y., & Santosa, T. A. (2023). *PENGARUH PROFESIONALITAS GURU MATEMATIKA DALAM MENINGKATKAN KOMPETENSI SISWA ERA REVOLUSI INDUSTRI 5 . 0 DI INDONESIA : SEBUAH META-ANALISIS*. 10(2).
- Testolin, A. (2024). applied sciences Can Neural Networks Do Arithmetic ? A Survey on the Elementary Numerical Skills of State-of-the-Art Deep Learning Models. *Appl. Sci*,

14(744), 1–16.

- Trisanti, L. B., Nusantara, T., & Maf, S. (2024). Implementation of Inquiry Learning Model in Collaboration with PBL to Improve Student Understanding in Number Theory Course. *JTAM (Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika)*, 8(1), 150–163.
- Usdiyana, D. (2024). Improving Mathematical Communication Skills Through the Geogebra- helped PBL and Direct Instruction Reviewed from the Level of Learning Independence. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 12(1), 71–85.
- Utami et al. (2024). A Systematic Literature Review Of Flipped Classroom : Is It Effective On Student Learning In Elementary School? *Pegem Journal of Education and Instruction*, 14(1), 244–251.
- Zhang, H. (2024). Best Practices in the Implementation of Flipped Classroom in Rural Elementary School in Shandong China. *Journal of Education, Humanities and Social Sciences*, 25, 223–229.