

Persepsi Mahasiswa terhadap Presentation-Based Learning dan Lecture-Centered Learning pada Pembelajaran Matematika di UIN Gusdur

Husti Fauza Fidaroini¹, Aulia Afriana Rahmi², Syaili Rizqoh³, Nahya Nadziva⁴, Uyuni Aryaningtyas⁵

^{1,2,3,4,5} Universitas Islam Negeri K.H. Abdurrahman Wahid, Pekalongan, Indonesia

korespondensi: aulia.afriana.rahmi24025@mhs.uingusdur.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan membandingkan persepsi mahasiswa terhadap penerapan Lecture-Centered Learning (LCL) dan Presentation-Based Learning (PBL) dalam pembelajaran matematika pada mahasiswa semester 3 Program Studi Tadris Matematika UIN KH. Abdurrahman Wahid Pekalongan. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh masih terbatasnya kajian mengenai persepsi mahasiswa terhadap kedua model pembelajaran tersebut dalam konteks Perguruan Tinggi Keagamaan Islam (PTKI). Penelitian menggunakan pendekatan mixed-method dengan dominasi kualitatif dan desain deskriptif komparatif. Data dikumpulkan melalui kuesioner berbasis Google Form yang terdiri atas pertanyaan tertutup berbentuk skala Likert dan pertanyaan terbuka. Subjek penelitian berjumlah 24 mahasiswa semester 3 yang mengisi instrumen secara lengkap. Data kuantitatif dianalisis secara deskriptif menggunakan persentase, sedangkan data kualitatif dianalisis melalui analisis tematik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LCL dipersepsikan membantu mahasiswa memahami konsep matematika secara lebih sistematis dan terstruktur, namun cenderung membuat mahasiswa kurang aktif dalam pembelajaran. Sementara itu, PBL dipersepsikan mampu meningkatkan partisipasi, motivasi, dan keterampilan komunikasi mahasiswa, meskipun efektivitas implementasinya sangat dipengaruhi oleh kesiapan presenter dalam menguasai materi. Mayoritas mahasiswa menyatakan lebih menyukai kombinasi kedua model pembelajaran tersebut. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi LCL dan PBL berpotensi mendukung pembelajaran matematika yang lebih partisipatif dan tetap memperhatikan penguatan konsep di lingkungan pendidikan tinggi Islam.

Kata kunci: *Lecture-Centered Learning, Presentation-Based Learning, Persepsi Mahasiswa, Pembelajaran Matematika*

Abstract

This study aims to describe and compare students' perceptions toward the implementation of Lecture-Centered Learning (LCL) and Presentation-Based Learning (PBL) in mathematics learning among third-semester students of the Mathematics Education Study Program at UIN KH. Abdurrahman Wahid Pekalongan. This research was motivated by the

limited studies discussing students' perceptions of both learning models within the context of Islamic higher education institutions. This study employed a mixed-method approach with qualitative dominance and a descriptive comparative design. Data were collected through a Google Form questionnaire consisting of Likert-scale and open-ended questions. The participants were 24 third-semester students who completed the questionnaire. Quantitative data were analyzed descriptively using percentages, while qualitative data were analyzed through thematic analysis. The findings indicate that LCL was perceived to help students understand mathematical concepts in a more systematic and structured manner, although it tended to reduce students' active participation in learning. Meanwhile, PBL was perceived to improve participation, motivation, and communication skills, although its implementation largely depended on the presenter's mastery of the material. Most students preferred a combination of both learning models. These findings suggest that integrating LCL and PBL has the potential to support more participatory mathematics learning while maintaining conceptual understanding in Islamic higher education contexts.

Keywords: *Lecture-Centered Learning, Presentation-Based Learning, Student Perception, Mathematics Learning*

Pendahuluan

Pembelajaran di perguruan tinggi memiliki peran yang sangat krusial untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa serta mendorong kemandirian belajar (Fuchs & Sahmbi, 2025; Lugosi & Uribe, 2022). Model pembelajaran yang diaplikasikan oleh dosen di dalam ruang kelas sangat memengaruhi keberhasilan perkuliahan, terutama dalam mata kuliah matematika yang menuntut pemahaman konseptual yang mendalam serta kemampuan pemecahan masalah tingkat tinggi (Boye & Agyei, 2023; Suparman & Tamur, 2021). Oleh karena itu, evaluasi terhadap model perkuliahan baik yang bersifat konvensional maupun inovatif perlu terus dilakukan guna memastikan bahwa kompetensi pedagogis dan kognitif mahasiswa dapat tercapai secara seimbang.

Dua model pembelajaran yang mendominasi ruang perkuliahan di Indonesia adalah *Lecture-Centered Learning* (LCL) dan *Presentation-Based Learning* (PBL). Model LCL menempatkan dosen sebagai sumber utama informasi dan pusat eksplanasi di dalam kelas. Model ekspositori ini telah lama dianggap efektif untuk penyampaian konsep-konsep matematika yang bersifat kompleks, hierarkis, dan abstrak. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa model yang berpusat pada pengajar ini sering kali mengurangi partisipasi aktif mahasiswa dan menurunkan fokus belajar (Smits et al., 2003; Yorkovsky & Levenberg, 2022). Sebaliknya, model PBL yang merupakan bagian dari strategi pembelajaran aktif (*active learning*) mendorong mahasiswa untuk bertindak sebagai subjek belajar yang aktif, mampu meningkatkan kemampuan komunikasi, kerja sama tim, serta kapasitas berpikir kritis mahasiswa (Cirillo et al., 2024; Mindra et al., 2025). Meski demikian, efektivitas model presentasi sejawat (*peer-teaching*) ini sangat bergantung pada kesiapan mahasiswa dan tingkat beban kognitif (*cognitive load*) yang mampu mereka kelola secara mandiri ketika mempelajari matematika (Mindra et al., 2025).

Secara teoretis, perbandingan antara kedua pendekatan instruksional ini berakar pada perbedaan mendasar antara dua kutub psikologi belajar, yaitu behaviorisme dan konstruktivisme. Berdasarkan teori konstruktivisme, Piaget (1972) dan Vygotsky (1978) menegaskan bahwa pembelajaran aktif memungkinkan mahasiswa membangun pengetahuannya sendiri secara mandiri melalui interaksi sosial, diskusi, dan pengalaman langsung (Piaget, 1972; Vygotsky, 1978). Landasan ini didukung oleh berbagai temuan empiris yang menunjukkan bahwa strategi *student-centered learning*,

termasuk presentasi mahasiswa, mampu meningkatkan motivasi, pemahaman konsep, serta kemandirian belajar (Ghani et al., 2021; Lugosi & Uribe, 2022). Sebaliknya, teori behaviorisme yang dikemukakan oleh Skinner (1953) menempatkan pengajar sebagai pemberi stimulus utama dan pengatur alur penguatan respon belajar mahasiswa (Skinner, 1953). Hal ini selaras dengan karakteristik LCL, di mana transmisi pengetahuan berjalan satu arah. Meskipun efektif untuk mentransfer pengetahuan prosedural secara cepat, LCL memiliki kelemahan karena cenderung membuat mahasiswa pasif dan mengalami kebosanan mental (Smits et al., 2003; Yorkovsky & Levenberg, 2022).

Kedua pendekatan ini telah diterapkan dalam proses perkuliahan di Program Studi Tadris Matematika UIN KH. Abdurrahman Wahid Pekalongan (UIN Gusdur). Namun, hingga kini belum dilakukan evaluasi komprehensif mengenai bagaimana mahasiswa mempersepsikan interaksi kedua model tersebut. Masalah utama dalam penelitian ini adalah adanya kesenjangan (*research gap*) di mana evaluasi komparatif empiris yang memotret persepsi subjektif mahasiswa tadris matematika di lingkungan Perguruan Tinggi Keagamaan Islam Negeri (PTKIN) masih sangat terbatas. Karakteristik mahasiswa PTKIN memiliki keunikan sosiopsikologis yang khas, di mana integrasi nilai-nilai keislaman (seperti adab menuntut ilmu dan penghormatan terhadap otoritas keilmuan guru) berjalan beriringan dengan tuntutan kompetensi sains abad ke-21 yang serba mandiri dan kritis.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis persepsi mahasiswa dalam membandingkan penggunaan model LCL dan PBL. Penelitian ini dibatasi pada mahasiswa semester 3 pada tahun akademik berjalan dan berfokus pada aspek teoretis serta praktis dalam mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan masing-masing model. Penelitian ini berfokus pada analisis persepsi mahasiswa terhadap penerapan *Lecture-Centered Learning* (LCL) dan *Presentation-Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran matematika di perguruan tinggi Islam. Berdasarkan temuan penelitian, penelitian ini merekomendasikan pola integrasi antara *Lecture-Centered Learning* (LCL) dan *Presentation-Based Learning* (PBL) sebagai alternatif pembelajaran yang dapat menyeimbangkan penguatan konsep dan keterlibatan aktif mahasiswa. Pola integrasi tersebut dapat diterapkan melalui tahapan penjelasan konsep oleh dosen pada awal

secara lengkap dan valid adalah sebanyak 24 responden. Angka 24 responden inilah yang menjadi basis unit analisis data dalam penelitian ini.

Data primer dijangkau menggunakan instrumen kuesioner elektronik berbasis Google Form demi efisiensi dan jangkauan aksesibilitas partisipan. Komponen instrumen kuesioner dibagi menjadi dua bagian utama:

1. Bagian Tertutup: Terdiri atas butir pernyataan berskala Likert 4 pilihan (Sangat Setuju, Setuju, Tidak Setuju, Sangat Tidak Setuju) untuk memetakan persentase keterlibatan mental, fokus kognitif, dan motivasi belajar mahasiswa pada kedua model.
2. Bagian Terbuka: Terdiri atas serangkaian pertanyaan esai terbuka yang memberikan kebebasan bagi responden untuk menarasikan secara jujur mengenai kelebihan, kekurangan, hambatan psikologis, serta refleksi kritis mereka terhadap model LCL dan PBL.

Untuk memenuhi standar etika publikasi ilmiah, penelitian ini menerapkan protokol perlindungan subjek kemanusiaan secara ketat berbasis panduan regulasi etika riset pendidikan internasional (UNESCO, 2021). Sebelum mengisi kuesioner, seluruh partisipan diwajibkan membaca dan menyetujui lembar persetujuan digital (*informed consent*). Peneliti memberikan jaminan penuh mengenai kerahasiaan data pribadi serta menerapkan prinsip anonimitas (*anonymity*) dengan cara menyamarkan seluruh identitas asli responden di dalam laporan hasil dan pembahasan guna melindungi privasi akademik mereka.

Proses analisis data menggunakan teknik statistik jenis data yang diperoleh...

1. Analisis Data Skala Likert: Data tertutup dari Google Form diolah menggunakan teknik statistik deskriptif sederhana (Ananda & Fadhli, 2018). Peneliti melakukan tabulasi data untuk menghitung frekuensi distribusi jawaban dan mengonversinya ke dalam bentuk persentase deskriptif guna melihat arah kecenderungan persepsi kelompok.
2. Analisis Data Naratif: Data verbal berupa teks jawaban terbuka dianalisis menggunakan metode analisis tematik (*thematic analysis*) melalui model interaktif Miles dan Huberman yang meliputi tiga tahapan simultan, yaitu reduksi data (*data reduction*), penyajian data (*data display*), dan penarikan kesimpulan atau verifikasi (Sugiyono, 2021). Peneliti melakukan pembacaan

transkrip secara berulang, memberikan pengodean konseptual (coding), mengelompokkan kode-kode sejenis ke dalam klaster tema utama, dan menarik benang merah komparatif di antara kedua model pembelajaran tersebut.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan reduksi data terhadap instrumen kuesioner yang diisi oleh 24 responden mahasiswa semester 3 Tadris Matematika UIN Gusdur, diperoleh gambaran komparatif yang kontras mengenai model *Lecture-Centered Learning* (LCL) dan *Presentation-Based Learning* (PBL). Untuk mempermudah pemetaan fokus analisis, hasil penelitian dan pembahasan dikelompokkan ke dalam tiga tema utama di bawah ini.

1. Eksplorasi Kritis Model *Lecture-Centered Learning* (LCL): Kejelasan Struktural vs Kepasifan Mental

Pengumpulan data melalui kuesioner terbuka menunjukkan bahwa model LCL memiliki stabilitas yang sangat tinggi dalam menjaga akurasi transmisi keilmuan matematika. Karakteristik ilmu matematika yang bersifat hierarkis dan deduktif memerlukan otoritas keahlian (*expert power*) dari seorang pengajar untuk meminimalkan lompatan logika berpikir mahasiswa. Keunggulan teoretis ini diakui secara eksplisit oleh mayoritas responden, salah satunya menyatakan:

"Kelebihan LCL yaitu materi yang tersampaikan menjadi lebih jelas...
dan ... (lanjutan jawaban responden)"

Dari perspektif psikologi kognitif, penyampaian materi oleh dosen selaku pakar mampu mengondisikan alur informasi secara sistematis sehingga menekan *extraneous cognitive load* (beban kognitif luar) mahasiswa (Mindra et al., 2025). Ketika dihadapkan pada materi matematika abstrak seperti kalkulus atau aljabar linear, penjelasan runut dari dosen dirasa memberikan rasa aman akademis (*academic security*) bagi mahasiswa.

Namun, di sisi lain, data kualitatif secara konsisten mengungkap defisit pedagogis yang serius dari dominasi model perkuliahan satu arah ini. Pembelajaran yang terlalu berpusat pada dosen memicu penurunan atensi mental secara drastis serta kelelahan psikologis. Fenomena ini tergambar dari keluhan terbuka para responden:

"Kurangnya: mudah bosan... ngantuk dan menjadi pasif." (Responden 11)

"Mahasiswa menjadi tidak mudah fokus saat dosen memaparkan materi, asik dg gadget nya." (Responden 19)

Dampak jangka panjang dari habituasi LCL adalah menurunkan kecenderungan belajar mandiri. Mahasiswa terjebak dalam zona nyaman menjadi konsumen informasi yang pasif tanpa adanya dorongan untuk mengembangkan otonomi belajar (*self-regulated learning*). Kritik tajam ini disampaikan oleh salah satu responden:

"Mahasiswa hanya mengandalkan materi yang diberikan dosen sehingga tidak ada kemauan dari dirinya untuk belajar dan mencari referensi sendiri." (Responden 15)

Secara teoretis, temuan ini selaras dengan kelemahan dasar pilar behaviorisme (Skinner, 1953) yang memandang pebelajar sebatas organisme pasif yang menerima stimulus (Ramadan et al., 2025). Jika porsi ceramah dosen terlalu dominan tanpa adanya interaksi timbal balik maka fungsi ruang perkuliahan sebagai sumber belajar yang menidurkan daya kritis mahasiswa (Kurnevsky & Levchenko, 2022).

2. Eksplorasi Kritis Model Presentation-Based Learning (PBL): Aktualisasi Keterampilan Abad-21 vs Risiko Miskonsepsi Kolektif

Penerapan model PBL memberikan dampak sosiopsikologis yang berkebalikan secara diametral dari model LCL. Ketika tanggung jawab pemaparan materi didelegasikan kepada mahasiswa, muncul sebuah dorongan akademis yang memaksa mahasiswa pemateri untuk melakukan persiapan belajar secara mendalam (*deep learning approach*). Mahasiswa terpaksa membaca literatur dan berdiskusi kelompok demi menjaga performa mereka di depan kelas:

"Kelebihannya si presentator lebih paham duluan mengenai materi yang akan dijelaskan." (Responden 2)

Selain penguatan dimensi kognitif bagi kelompok pemateri, analisis tematik menemukan bahwa PBL dinilai mampu mengasah keterampilan abad-21 (*soft skills*). Melalui presentasi kelompok, mahasiswa dilatih untuk membangun kepercayaan diri, ketangkasan berbicara di depan umum (*public speaking*), serta kemampuan berargumentasi secara ilmiah (Sugeng & Suryani, 2018). Atmosfer kelas yang interaktif ini terbukti mampu meningkatkan aspek afektif dan motivasi belajar mahasiswa (Fitriani et al., 2024).

Meskipun demikian, sisi keterbatasan utama dari model PBL berhasil dieksplorasi secara tajam dari jawaban terbuka mahasiswa. Efektivitas transfer pengetahuan dalam model presentasi sejawat (*peer-teaching*) ini ternyata sangat rapuh karena kualitas pemahaman audiens digantungkan sepenuhnya pada kapasitas keilmuan rekan kelasnya yang bertugas sebagai presenter. Ragam keluhan kritis dari mahasiswa meliputi:

"Terkadang yang menjelaskan tidak memahamkan... teman yang presentasi aja ngga paham." (Responden 7)

"Kadang membantu kalau yang mempresentasikan mengerti kalau nggk ya

Fenomena "teman yang presentasi saja tidak paham" mengindikasikan adanya beban kognitif yang berlebihan (*cognitive overload*) ketika mahasiswa dipaksa mengonstruksi materi matematika yang rumit secara mandiri tanpa panduan awal dari pakar (Mindra et al., 2025). Berdasarkan teori konstruktivisme Vygotsky, proses membangun pengetahuan baru secara mandiri hanya akan berjalan efektif jika berada dalam wilayah *Zone of Proximal Development* (ZPD) dengan bantuan *scaffolding* (bimbingan terstruktur) dari orang yang lebih ahli (Vygotsky, 1978). Tanpa adanya intervensi dan kendali mutu dari dosen, model PBL di kelas matematika berisiko tinggi menjadi ruang penyebaran miskonsepsi teoretis secara kolektif (Wahyuningtyas et al., 2024).

3. Analisis Komparatif Keterlibatan dan Formulasi Rekomendasi Model Hybrid

Hasil analisis komparatif menunjukkan adanya ketegangan pedagogis (*pedagogical tension*) yang unik antara dimensi pemahaman kognitif murni dan dimensi kepuasan keterlibatan emosional mahasiswa. Ketegangan psikologis tersebut dirangkum secara tepat oleh penuturan salah satu responden:

"Lebih paham kalau dosen yang jelasin. Tapi lebih aktif kalau presentasi."
(Responden 14)

Data kuantitatif pendukung dari skala Likert mempertegas dikotomi persepsi ini. Sebanyak 62,5% (15 dari 24 responden) menyatakan "Setuju" atau "Sangat Setuju" bahwa mereka merasa terlibat secara aktif secara mental dan sosial ketika mengikuti jalannya presentasi kelompok (PBL). Sebaliknya, tingkat keterlibatan aktif ini lebih rendah dalam sesi LCL, di mana hanya 29,2% (7 dari 24 responden) mahasiswa yang merasa dirinya tetap terjaga fokusnya saat mendengarkan ceramah konvensional dari dosen.

Ketidaksempurnaan internal dari masing-masing model tunggal tersebut dijawab oleh fakta data kuesioner berikutnya, di mana mayoritas mutlak mahasiswa, yaitu sebesar 83,3% (20 dari 24 responden) memilih opsi "Keduanya" sebagai bentuk model perkuliahan yang paling ideal. Mahasiswa menyada eimbang antara struktur pembelajaran yang diatur dari dosen dan yang diinisiasi diri melalui kerja kelompok.

Oleh karena itu, sebagai implikasi praktis-operasional dari riset ini, diajukan rekomendasi berupa penerapan Model Pembelajaran Hybrid Komparatif-Sistematis dalam satu siklus pertemuan perkuliahan, yang mengintegrasikan tiga fase:

1. Fase Fondasi Epistemik (Porsi LCL 30%): Dosen mengambil peran sentral di awal perkuliahan untuk memaparkan definisi dasar, pembuktian teorema kunci, serta batasan konseptual agar tidak terjadi kesalahan asumsi di tingkat dasar (Alreshidi & Lally, 2024).

2. Fase Aktualisasi Konstruktif (Porsi PBL 50%): Mahasiswa mengambil alih forum kelas melalui presentasi kelompok. Namun, materi yang dipresentasikan bukan lagi membaca ulang teks definisi dasar, melainkan fokus pada studi kasus, penerapan rumus pada variasi soal, atau analisis komparatif materi ilmiah (Rehman et al., 2024; Shehata et al., 2024).
3. Fase Klarifikasi dan Konfirmasi Eksekutif (Porsi Dosen 20%): Dosen kembali mengendalikan kelas di akhir sesi presentasi untuk memberikan umpan balik kritis (*feedback*), meluruskan kekeliruan logika berpikir mahasiswa presenter, serta melakukan konfirmasi teori final demi mengeliminasi keresahan audiens mengenai kualitas presentasi temannya (Salim et al., 2023).

Sintesis hybrid tiga fase ini berpotensi mendukung menjembatani kebutuhan kognitif dan afektif mahasiswa secara seimbang, sekaligus menghidupkan ekosistem pembelajaran abad ke-21 yang adaptif di lingkungan perguruan tinggi Islam.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa *Lecture-Centered Learning* (LCL) dan *Presentation-Based Learning* (PBL) memiliki karakteristik yang saling melengkapi dalam pembelajaran matematika di Program Studi Tadris Matematika UIN Gusdur. LCL dipersepsikan membantu mahasiswa memahami konsep matematika secara lebih sistematis dan meningkatkan keterlibatan aktif.

Meskipun demikian, kedua model pembelajaran juga memiliki keterbatasan. LCL cenderung membuat mahasiswa kurang aktif dalam proses pembelajaran, sedangkan PBL sangat dipengaruhi oleh kesiapan presenter dalam menguasai materi. Oleh karena itu, integrasi kedua model pembelajaran dipandang berpotensi mendukung pembelajaran matematika yang lebih partisipatif sekaligus tetap memperhatikan penguatan konsep dasar mahasiswa.

Implikasi praktis penelitian ini adalah dosen dapat menggunakan LCL pada tahap awal pembelajaran untuk memperkuat pemahaman konsep dasar, kemudian melanjutkannya dengan PBL melalui presentasi dan diskusi mahasiswa untuk meningkatkan partisipasi belajar. Selain itu, dosen perlu memberikan klarifikasi dan umpan balik setelah presentasi agar miskonsepsi dapat diminimalkan.

Penelitian ini terbatas pada jumlah responden yang relatif kecil dan hanya dilakukan pada satu program studi. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melibatkan cakupan responden yang lebih luas dan menggunakan analisis kuantitatif yang lebih mendalam.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, dosen pembelajaran matematika disarankan mengombinasikan *Lecture-Centered Learning* (LCL) dan *Presentation-Based Learning* (PBL) secara proporsional agar pembelajaran tidak hanya berfokus pada penguatan konsep, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif mahasiswa. Selain itu, dosen perlu memberikan klarifikasi dan umpan balik setelah presentasi mahasiswa untuk meminimalkan kemungkinan terjadinya miskonsepsi dalam pembelajaran matematika.

Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini dapat dikembangkan dengan melibatkan jumlah responden yang lebih luas serta menggunakan pendekatan kuantitatif atau eksperimen untuk menguji pengaruh integrasi LCL dan PBL terhadap hasil belajar mahasiswa secara lebih mendalam.

Daftar Pustaka

- Alreshidi, N. A. K., & Lally, V. (2024). The effectiveness of training teachers in problem-based learning implementation on students' outcomes: a mixed-method study. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 1–10.
- Ananda, R., & Fac
Widya Puspi dikan. CV.
- Boye, E. S., & Agyei, D. D. (2023). Effectiveness of problem-based learning strategy in improving teaching and learning of mathematics for pre-service teachers in Ghana. *Social Sciences & Humanities Open*, 7(1), 100453.
- Cirillo, M., Berk, D., LaRochelle, R., Bieda, K. N., & Arbaugh, F. (2024). Undergraduate students' perceptions of features of active learning models for teaching and learning to teach mathematics. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 10(1), 172–200.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches* (4th ed.). Sage Publications.
- Fitriani, N. M., Nurcahyo, A., & Purnamasari, D. T. (2024). Peningkatan Kemandirian Belajar Matematika Melalui Strategi Pembelajaran Problem Based Learning. *Jurnal Ilmiah WUNY*, 6(79–89).
- Fuchs, S., & Sahmbi, G. (2025). Investigating the impact of active learning in large coordinated calculus courses. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 11(2), 217–240.

- Ghani, A. S. A., Rahim, A. F. A., Yusoff, M. S. B., & Hadie, S. N. H. (2021). Effective learning behavior in problem-based learning: a scoping review. *Medical Science Educator*, 31(3), 1199–1211.
- Lugosi, E., & Uribe, G. (2022). Active learning strategies with positive effects on students' achievements in undergraduate mathematics education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(2), 403–424.
- Mindra, D. S., Aziz, F., Ferdiana, R., Tazkillah, G. A., & Barokah, N. N. (2025). Efektivitas Pembelajaran Berbasis Presentasi pada Keterampilan Komunikasi dan Kognisi Mahasiswa dalam Perspektif Teori Cognitive Load. *PESHUM: Jurnal Pendidikan, Sosial Dan Humaniora*, 4(4), 5122–5134.
- Piaget, J. (1972). *The Principles of Genetic Epistemology*. Routledge & Kegan Paul.
- Ramadan, M., Suparman, S., Setiawan, D., Haliq, M., & Assidiq, I. (2025). Pengaruh Metode Pembelajaran Inkuiri, Metode Ceramah, dan Ice Breaking terhadap Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 1078–1090.
- Rehman, N., Huang, X., Mahmood, A., AlGerafi, M. A., & Javed, S. (2024). Project-based learning as a catalyst for 21st-Century skills and student engagement in the math classroom. *Heliyon*, 10(23).
- Salim, R., Adam, A., Silawane, N., Ali, R. R., Mayabubun, Y., & Dahlan, A. (2023). Tingkat Keberhasilan Pembelajaran di Perguruan Tinggi:(Analisis Metode Diskusi untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis). *JUANGA: Jurnal Agama Dan Ilmu Pengetahuan*, 83–94.
- Shehata, B., Tlili, A., Huang, R., Adarkwah, M. A., Liu, M., & Chang, T. (2024). How are we doing with student-centered learning facilitated by educational technologies? A systematic review of literature reviews. *Education and Information Technologies*, 29(7), 7813–7854.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and Human Behavior*. Macmillan.
- Smits, P. B., Verbeek, J. H., & de Buissonjé, C. D. (2003). Problem-based learning in continuing medical education: a randomized controlled trial. *BMJ (British Medical Journal)*, 326(7381), 117–120.
- Sugeng, B., & Suryaningrum, A. (2021). The Effectiveness of Problem-Based Learning to Enhance Active Learning in Mathematics. *Journal of Learning and Instruction*, 15(1), 175–201.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (32nd ed.). Alfabeta.
- Suparman, D. J., & Tamur, M. (2021). Problem-based learning for mathematical critical thinking skills: A meta-analysis. *Journal of Hunan University Natural Sciences*, 48(2).
- UNESCO. (2021). *Research Ethics in Education*. UNESCO Publishing.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wahyuningtyas, P., Indarti, N., & Nurhayti, D. (2024). Pembelajaran Dinamis Student Centered Dengan Lecture Centered Dalam Era Keterlibatan Aktif. *Jurnal Equilibrium Nusantara*, 2(2), 105–109.
- Yorkovsky, Y., & Levenberg, I. (2022). Distance learning in science and mathematics-Advantages and disadvantages based on pre-service teachers' experience. *Teaching and Teacher Education*, 120, 103883.