

Mathematical Resilience dalam Perspektif Filsafat Pendidikan Matematika

Nena Meilan¹, Varialya Kayla Azzahra², Anggun Badu Kusuma³

^{1,2,3} Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto

meilannena@gmail.com

Diterima:09-06-2026; Direvisi:29-06-2026; Dipublikasi: 30-06-2026

Abstract

Mathematical resilience is a student's ability to persevere, remain confident, and maintain a positive attitude when facing difficulties in learning mathematics. Low mathematical resilience can lead to math anxiety, low motivation to learn, and a decline in academic achievement. Although it has been extensively studied from psychological and pedagogical perspectives, research examining mathematical resilience from the perspective of the philosophy of mathematics education remains limited. This article aims to analyze the concept, influencing factors, and implications of mathematical resilience in mathematics learning. The study employs a literature review method by analyzing articles published between 2019 and 2026 from the Google Scholar and ERIC databases. The findings indicate that mathematical resilience encompasses the dimensions of value, struggle, growth, support, and culture, which are influenced by cognitive, psychological, and social factors. The absolutist paradigm tends to hinder the development of resilience, whereas constructivism and fallibilism support it by accepting mistakes as part of the learning process. These findings underscore the importance of a psychologically safe learning environment, as well as the implementation of productive struggle and open-ended problems to enhance students' mathematical resilience.

Keywords: mathematical resilience, philosophy of mathematics education, constructivism, fallibilism, math anxiety.

Abstrak

Mathematical resilience merupakan kemampuan siswa untuk tetap bertahan, percaya diri, dan bersikap positif dalam menghadapi kesulitan belajar matematika. Rendahnya resiliensi matematis dapat menyebabkan kecemasan matematika, rendahnya motivasi belajar, dan penurunan prestasi akademik. Meskipun telah banyak diteliti dari perspektif psikologis dan pedagogis, kajian yang menelaah *mathematical resilience* dalam perspektif filsafat pendidikan matematika masih terbatas. Artikel ini bertujuan menganalisis konsep, faktor-faktor yang memengaruhi, serta implikasi *mathematical resilience* dalam pembelajaran matematika. Penelitian menggunakan metode literature review dengan menganalisis artikel yang diterbitkan pada tahun 2019–2026 dari basis data Google Scholar dan ERIC. Hasil kajian menunjukkan bahwa *mathematical resilience* mencakup dimensi *value*, *struggle*, *growth*, *support*, dan *culture* yang dipengaruhi oleh faktor kognitif, psikologis, dan sosial. Paradigma absolutisme cenderung menghambat pembentukan resiliensi, sedangkan konstruktivisme dan falibilisme mendukungnya melalui penerimaan kesalahan sebagai bagian dari proses belajar. Temuan ini menegaskan pentingnya lingkungan belajar yang aman secara psikologis serta penerapan *productive struggle* dan soal *open-ended* untuk meningkatkan ketahanan matematis siswa.

Kata Kunci: *resiliensi matematika*, filsafat pendidikan matematika, konstruktivisme, falibilisme, kecemasan matematika.

1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan disiplin ilmu yang memegang peranan esensial sebagai katalisator dalam menumbuhkembangkan kapasitas penalaran logis, kritis, serta analitis peserta didik. Namun demikian, berbagai temuan empiris menunjukkan bahwa siswa masih menghadapi beragam kesulitan dalam proses pembelajaran matematika. Hasil asesmen internasional, seperti PISA dan TIMSS, secara berkelanjutan menunjukkan bahwa capaian matematika siswa di berbagai negara belum mengalami peningkatan yang signifikan (Zengin & Akçakın, 2025). Kondisi tersebut mengindikasikan adanya variabel-variabel penting dalam pendidikan matematika yang belum memperoleh perhatian yang memadai dalam penelitian maupun praktik pembelajaran.

Konsep mathematical resilience (ketangguhan matematis) dikonseptualisasikan sebagai kapasitas peserta didik untuk menjaga afeksi positif sekaligus bersikap persisten tatkala berhadapan dengan ragam rintangan kognitif di sepanjang proses pembelajaran matematika. Menurut Callaman dan Palompon (2026), konsep ini mencakup dimensi psikologis dan sosial yang memungkinkan siswa beradaptasi secara efektif terhadap tantangan matematis. Siswa dengan tingkat ketahanan matematis yang tinggi cenderung menunjukkan kegigihan ketika menghadapi permasalahan yang kompleks, mampu meregulasi emosi negatif yang muncul selama proses belajar, serta memiliki keyakinan bahwa kemampuan matematika dapat dikembangkan melalui usaha, latihan, dan ketekunan yang berkelanjutan (Callaman & Tagaytay, 2025).

Pada kutub yang berlawanan, defisit mathematical resilience berpotensi membawa implikasi substansial, baik terhadap dinamika proses maupun capaian akhir pembelajaran matematika. Siswa dengan tingkat resiliensi yang rendah cenderung menghindari tantangan akademik, mudah menyerah ketika menghadapi kesulitan, serta lebih rentan mengalami kecemasan matematika. Pulungan dkk. (2022) menjelaskan bahwa kondisi tersebut tidak hanya berpengaruh terhadap pencapaian akademik, tetapi juga berpotensi berkembang menjadi permasalahan yang bersifat kronis apabila tidak ditangani secara tepat. Lebih lanjut, sikap negatif terhadap matematika yang terbentuk dalam jangka panjang dapat menghambat partisipasi siswa dalam berbagai bidang studi maupun aktivitas yang memerlukan kompetensi matematis (Chanani dkk., 2025).

Penelitian mengenai mathematical resilience telah berkembang dari berbagai sudut pandang. Lutfiyana dkk. (2023) dalam systematic literature review-nya mengidentifikasi keterkaitan erat antara resiliensi matematis dan kemampuan pemecahan masalah, sementara Shopia dan Lestari (2025) menunjukkan peran mathematical resilience dalam pengembangan berpikir kritis dalam model PBL. Atahan dan Mert Uyangör (2024) mengembangkan instrumen pengukuran mathematical resilience yang telah divalidasi secara psikometrik. Meskipun demikian, kajian-kajian tersebut mayoritas beroperasi dalam kerangka psikologis dan pedagogis, dan belum ada yang secara sistematis

menelaah mathematical resilience dalam kerangka filsafat pendidikan matematika. Padahal, pandangan filosofis mengenai hakikat matematika memiliki implikasi yang signifikan terhadap praktik pembelajaran serta cara siswa mengonstruksi makna dari pengalaman belajar mereka (Nursyam dkk., 2025; Putri & Kusuma, 2025).

Paradigma absolutis yang memandang matematika sebagai kumpulan kebenaran yang pasti, tetap, dan bebas dari kesalahan cenderung menghasilkan iklim pembelajaran yang kurang memberi ruang bagi kesalahan sebagai bagian dari proses belajar, sehingga berpotensi menghambat perkembangan mathematical resilience siswa (Sadewo dkk., 2022). Sebaliknya, paradigma konstruktivis dan fallibilistik memandang pengetahuan matematika sebagai hasil konstruksi yang terbuka terhadap revisi dan pengembangan, sehingga memungkinkan siswa memahami bahwa kesulitan dan kesalahan merupakan bagian yang wajar serta esensial dalam proses pembelajaran matematika (Putri & Kusuma, 2025; Arafah dkk., 2023). Kesenjangan antara perspektif filosofis dan kajian mathematical resilience inilah yang menjadi celah penelitian yang belum terjawab dalam literatur yang ada, sehingga kajian ini menjadi penting untuk dilakukan.

Dengan demikian, artikel ini bertujuan untuk menganalisis mathematical resilience dalam perspektif filsafat pendidikan matematika sebagai upaya memperluas pemahaman terhadap fenomena tersebut. Secara khusus, kajian ini akan membahas konsep dan dimensi-dimensi yang membentuk mathematical resilience, faktor-faktor yang memengaruhinya dalam konteks pembelajaran matematika, analisis filosofis terhadap hakikat dan dinamika resiliensi matematis, serta implikasi pedagogis yang dapat menjadi dasar bagi pengembangan praktik pembelajaran matematika yang lebih efektif di lingkungan kelas.

2. METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini merupakan penelitian kepustakaan (literature review) yang bertujuan untuk mengkaji dan mensintesis berbagai hasil penelitian terkait mathematical resilience dalam perspektif filsafat pendidikan matematika. Penelitian dilaksanakan melalui penelusuran literatur secara daring pada basis data Google Scholar dan ERIC (Education Resources Information Center) sebagai sumber data utama.

Berdasarkan latar belakang tersebut, kajian ini dirumuskan untuk menjawab dua pertanyaan penelitian utama, yaitu: (1) bagaimana kerangka konseptual beserta dimensi-dimensi penyusun mathematical resilience dalam konteks pembelajaran matematika; serta (2) determinan apa sajakah yang mengintervensi dinamika perkembangan mathematical resilience pada peserta didik; (3) bagaimana mathematical resilience dipandang dari perspektif filsafat pendidikan matematika; dan (4) apa

implikasi pedagogis yang dapat diterapkan untuk mengembangkan mathematical resilience siswa.

Pencarian literatur dilakukan menggunakan kata kunci mathematical resilience, filsafat pendidikan matematika, konstruktivisme, falibilisme, dan kecemasan matematika, baik secara tunggal maupun kombinasi. Literatur yang dipilih memenuhi kriteria inklusi: (1) diterbitkan pada tahun 2019–2026; (2) merupakan artikel yang telah melalui proses peer review; (3) tersedia dalam teks lengkap; dan (4) dipublikasikan menggunakan bahasa pengantar Indonesia atau Inggris. Artikel dikeluarkan dari kajian apabila tidak membahas mathematical resilience atau filsafat pendidikan matematika secara substansial, serta hanya tersedia dalam bentuk abstrak.

Tahapan pengumpulan data dieksekusi melalui tiga fase utama: penelusuran literatur menggunakan kata kunci spesifik, penyaringan berdasarkan kriteria inklusi maupun eksklusif, dan kategorisasi literatur sesuai fokus kajian. Selanjutnya, artikel yang lolos tahap seleksi dikaji secara mendalam untuk kemudian diklasifikasikan ke dalam tema-tema pokok yang selaras. Pada tahap pemrosesan data, studi ini mengadopsi pendekatan analisis tematik yang mencakup proses identifikasi, komparasi, dan sintesis temuan dari ragam literatur guna membangun pemahaman yang utuh mengenai mathematical resilience dari kacamata filsafat pendidikan matematika.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Sub-bagian Hasil

Dalam tinjauan pustaka ini, sebanyak 32 artikel yang lolos kriteria inklusi telah ditelaah secara komprehensif. Fokus kajian berpusat pada kerangka konsep dan dimensi *mathematical resilience*, variabel-variabel yang memengaruhi perkembangannya, tinjauan dari kacamata filosofis, serta implikasi praktisnya di ranah pengajaran. Adapun hasil sintesis dari keseluruhan literatur dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Sintesis hasil kajian literatur *mathematical resilience* dalam perspektif filsafat pendidikan matematika

No	Tema Kajian	Temuan Utama	Sumber
1	Konsep dan dimensi <i>mathematical resilience</i>	Konstruksi multidimensional mencakup <i>value, struggle, growth, support</i> , dan <i>culture</i>	Zengin & Akçakın (2025); Chananil dkk. (2025); Atahan & Mert Uyangör (2024)

2	Faktor pendukung	<i>Growth mindset</i> , lingkungan aman secara psikologis, <i>scaffolding</i> efektif, dukungan sosial	Callaman & Palompon (2026); Callaman & Tagaytay (2025); Chananil dkk. (2025)
3	Faktor penghambat	Kecemasan matematika, rendahnya kepercayaan diri, praktik pembelajaran prosedural	Pulungan dkk. (2022); Callaman & Tagaytay (2025); Chananil dkk. (2025)
4	Perspektif filosofis	Paradigma absolutis menghambat resiliensi; konstruktivisme dan falibilisme mendukungnya	Putri & Kusuma (2025); Qadry dkk. (2021); Arafah dkk. (2023); Nursyam dkk. (2025)
5	Implikasi pedagogis	Keamanan psikologis, <i>productive struggle</i> , soal <i>open-ended</i> , pengembangan profesional guru	Callaman & Palompon (2026); Zengin & Akçakın (2025); Muharram & Widani (2021)

3.2 Sub-bagian Pembahasan

3.2.1 Konsep dan Dimensi *Mathematical Resilience*

Hasil analisis mengonfirmasi bahwa *mathematical resilience* merupakan konstruk multidimensional yang tidak terbatas pada ranah kognitif semata. Sintesis literatur mengidentifikasi lima dimensi yang saling beririsan dalam membentuk kapasitas ini: *value*, *struggle*, *growth*, *support*, dan *culture*. Secara spesifik, dimensi *value* merepresentasikan persepsi siswa terhadap urgensi matematika dalam konteks akademik maupun kehidupan riil. Dimensi *struggle* berkaitan dengan penerimaan bahwa hambatan belajar adalah sebuah keniscayaan yang menuntut penyelesaian konstruktif. Sementara itu, dimensi *growth* mewujud dalam keyakinan bahwa kecakapan matematis dapat ditingkatkan melalui persistensi (ketekunan). Lebih lanjut, dimensi *support* menggarisbawahi urgensi afirmasi sosio-emosional dari lingkungan, dan dimensi *culture* merefleksikan intervensi ekspektasi keluarga beserta norma sosial dalam mengonstruksi ketangguhan tersebut (Zengin & Akçakın, 2025; Chananil dkk., 2025; Atahan & Mert Uyangör, 2024).

Temuan ini mengembangkan kerangka konseptual awal Johnston-Wilder dan Lee yang semula terbatas pada dimensi *value*, *struggle*, dan *growth* melalui pengintegrasian elemen sosial dan kultural yang selama ini kurang dieksplorasi. Perluasan ini selaras dengan postulat Callaman dan Palompon (2026), yang menegaskan bahwa resiliensi matematis beroperasi secara simultan melintasi domain psikologis, intelektual, maupun sosial. Konsekuensinya, paradigma reduksionis yang memposisikan *mathematical*

resilience sebagai atribut individual semata perlu direkonstruksi ke arah pendekatan yang lebih holistik dan peka terhadap konteks (Atahan & Mert Uyangör, 2024).

3.2.2 Faktor-Faktor yang Memengaruhi *Mathematical Resilience*

Tinjauan pustaka ini mengklasifikasikan variabel-variabel yang mengintervensi perkembangan *mathematical resilience* ke dalam dua kategori utama: faktor katalisator (pendukung) dan inhibitor (penghambat). Pada kelompok pendukung, *growth mindset* teridentifikasi sebagai landasan psikologis yang paling esensial. Sejalan dengan hal ini, Callaman dan Palompon (2026) menguraikan bahwa peserta didik yang memiliki *growth mindset* akan memposisikan kesulitan belajar sebagai ruang untuk berkembang, alih-alih sebagai indikator kelemahan kognitif mereka. Lebih lanjut, determinan pendukung lainnya secara eksternal mencakup ketersediaan ekosistem belajar yang aman secara psikologis, penerapan *scaffolding* yang presisi oleh pendidik, serta sokongan sosial yang bersumber dari keluarga maupun teman sebaya (Atahan & Mert Uyangör, 2024; Callaman & Tagaytay, 2025; Chanani dkk., 2025).

Konstruksi *mathematical resilience* beroperasi melalui sebuah mekanisme siklus afirmasi positif. Berdasarkan temuan Callaman dan Tagaytay (2025), keberhasilan merampungkan tantangan matematis akan mendongkrak efikasi diri siswa, yang secara akumulatif menstimulasi optimisme mereka untuk menghadapi level kesulitan berikutnya. Sebaliknya, ketiadaan ruang untuk berproses dalam *productive struggle* berkorelasi langsung dengan rendahnya kapasitas resiliensi siswa (Callaman & Tagaytay, 2025; Muharram & Widani, 2021).

Pada kutub yang berlawanan, kecemasan matematis (*math anxiety*) teridentifikasi sebagai inhibitor (penghambat) paling dominan. Merujuk pada Pulungan dkk. (2022), kecemasan yang tidak termitigasi berpeluang memicu perilaku penghindaran sistematis yang secara gradual mengikis ketangguhan matematis. Implikasinya melampaui sekadar degradasi prestasi akademik, melainkan merasuk pada pembentukan identitas matematis negatif yang bersifat jangka panjang. Determinan penghambat lainnya mencakup defisit kepercayaan diri serta tradisi pedagogis yang terlalu berpusat pada presisi jawaban akhir dan prosedur baku. Praktik restriktif semacam ini merampas hak siswa untuk menjadikan kesalahan sebagai instrumen belajar yang produktif (Callaman & Tagaytay, 2025; Chanani dkk., 2025). Secara berantai, rentetan kegagalan yang tidak diimbangi dengan sistem pendukung yang memadai akan bermuara pada kondisi *learned helplessness* atau ketidakberdayaan yang dipelajari (Pulungan dkk., 2022).

3.2.3 *Mathematical Resilience* dalam Perspektif Filsafat Pendidikan Matematika

Tinjauan filosofis mengindikasikan bahwa paradigma pendidik mengenai esensi matematika berimplikasi langsung pada konstruksi *mathematical resilience* peserta didik. Paradigma absolutis, yang mengonseptualisasikan matematika sebagai kebenaran final dan nir-kesalahan, berpotensi menciptakan ekosistem belajar yang punitif terhadap kekeliruan (Qadry dkk., 2021; Sadewo dkk., 2022). Dalam iklim instruksional ini, miskonsepsi siswa dihakimi sebagai wujud inkompetensi individu, alih-alih diakui sebagai tahapan kognitif yang produktif. Realitas ini secara signifikan mereduksi kapasitas resiliensi matematis, mengingat siswa menjadi enggan mengambil risiko intelektual, lebih rentan terpapar kecemasan matematis, serta mudah bersikap apatis

tatkala dihadapkan pada persoalan kompleks (Nugroho & Wijaya, 2025; Yuliana & Setiawan, 2022).

Transisi paradigma ke arah falibilisme dan konstruktivisme menawarkan landasan epistemologis yang jauh lebih suportif bagi pertumbuhan resiliensi matematis. Pendekatan falibilistik memosisikan matematika sebagai produk konstruksi sosial yang dinamis dan terbuka untuk direvisi, sehingga melegitimasi kekeliruan sebagai entitas yang lumrah dalam akuisisi pengetahuan (Putri & Kusuma, 2025; Pratama, 2025). Kerangka pikir ini beresonansi dengan prinsip konstruktivisme yang memberdayakan siswa sebagai agen aktif dalam memproduksi pengetahuannya sendiri. Hal ini secara langsung mereposisi status mereka dari sekadar reseptor pasif dogma mutlak menjadi produsen pengetahuan yang dinamis (Arafah dkk., 2023; Firdaus dkk., 2023).

Dalam dinamika tersebut, keyakinan epistemologis guru menduduki posisi sentral. Nursyam dkk. (2025) menekankan bahwa sistem keyakinan internal pendidik berfungsi sebagai cetak biru yang bermanifestasi langsung pada strategi pedagogis di kelas. Pengajar dengan orientasi absolutis akan menghadirkan pola instruksi yang restriktif, sedangkan pendidik berhaluan konstruktivis akan mengorkestrasikan atmosfer belajar yang memprioritaskan nalar logis sekaligus menguatkan ketahanan psikologis siswa (Firdaus dkk., 2023; Rahayaan, 2021). Oleh karena transmisi keyakinan ini beroperasi secara laten dan mendikte orientasi belajar siswa dalam jangka panjang, maka upaya rekonstruksi resiliensi matematis secara inheren mewajibkan adanya dekonstruksi terhadap kacamata filosofis pendidik itu sendiri (Nursyam dkk., 2025).

Lebih jauh, melalui kacamata filosofi konstruktivisme, *productive struggle* tidak direduksi sebatas taktik pedagogis, melainkan diakui sebagai syarat epistemologis yang fundamental. Menurut Muharram dan Widani (2021), intervensi pedagogis yang ideal harus menyediakan ruang bagi siswa untuk bergelut dengan kesulitan, menghadapi jalan buntu, dan mengevaluasi kesalahan guna merangkai pemahaman matematis yang komprehensif. Dalam kerangka konseptual ini, rintangan kognitif yang muncul pada tahap awal pemecahan masalah *open-ended* tidak diklasifikasikan sebagai indikator kegagalan belajar, melainkan sebagai dinamika kognitif yang sangat produktif (Hakim dkk., 2025; Melani dkk., 2023).

3.2.4 Implikasi Pedagogis

Berpijak pada sintesis filosofis dan empiris yang telah dijabarkan, kajian ini merumuskan tiga implikasi pedagogis yang krusial. Pertama, penciptaan keamanan psikologis di ruang kelas merupakan prakondisi fundamental yang tidak dapat ditawar. Ekosistem ini dicirikan oleh kebebasan siswa dalam mengambil risiko intelektual, mengeksplorasi pertanyaan, berbuat salah, hingga mengekspresikan kebuntuan tanpa ancaman penghakiman (Siregar, 2021; Ferdiana & Pratama, 2025). Sejalan dengan hal tersebut, Chananil dkk. (2025) menegaskan bahwa defisit dukungan sosio-emosional bertindak sebagai inhibitor utama bagi resiliensi matematis. Oleh karenanya, pendidik wajib mengonstruksi norma kelas yang memprioritaskan alur penalaran di atas akurasi jawaban akhir. Responsivitas guru terhadap dinamika psikologis siswa juga terbukti berdampak langsung pada daya tahan mereka saat menghadapi rintangan (Pulungan dkk., 2022). Lebih jauh, diperlukan pergeseran paradigma dalam merespons kekeliruan;

alih-alih melakukan koreksi instan, guru harus mengeksploitasi kesalahan tersebut sebagai instrumen diagnostik untuk memetakan alur kognitif siswa (Azmi & Hidayat, 2026; Hutaauruk & Naibaho, 2020).

Kedua, implementasi instrumen *open-ended* secara persisten diakui sebagai strategi pedagogis yang mumpuni untuk mendongkrak *mathematical resilience*. Secara alamiah, soal *open-ended* mengkreasi iklim *productive struggle* yang—secara epistemologis—merupakan jantung dari pembelajaran yang bermakna (Zengin & Akçakin, 2025; Cendana, 2024). Menurut Callaman dan Tagaytay (2025), paparan berkelanjutan terhadap problem terbuka ini akan menstimulasi fleksibilitas kognitif, toleransi terhadap ambiguitas, serta persistensi, yang mana ketiganya adalah elemen penyusun ketangguhan matematis. Berbanding terbalik dengan instrumen tertutup yang mengungkung siswa pada prosedur mekanis dan jawaban tunggal, soal *open-ended* memfasilitasi ruang elaborasi strategi dan integrasi antarkonsep secara ekstensif (Maulani, 2025; Rahamanya & Darmawan, 2025).

Ketiga, eskalasi *mathematical resilience* siswa terikat secara inheren dengan intervensi pengembangan profesional pendidik. Callaman dan Palompon (2026) mendalilkan bahwa sentralitas peran guru beroperasi lewat tiga mekanisme: presisi *scaffolding*, afirmasi konsisten bahwa kecakapan matematis bersifat dinamis (*malleable*), serta keteladanan sikap resilien di kelas. Secara institusional, Sengul (2024) merekomendasikan agar program pendidikan pra-jabatan secara sistematis memfasilitasi konversi keyakinan epistemologis calon guru, dari dogma absolutis menuju kerangka yang menjadikan konstruksi makna sebagai basis utamanya. Kompetensi teoretis terkait keyakinan epistemologis ini, sebagaimana dikemukakan Koutsianou dan Emvalotis (2021), merupakan prediktor utama bagi akseptabilitas guru terhadap metode inkuiri dan eksplorasi. Konklusinya, program penyiapan guru mutlak diorientasikan pada penguatan kesadaran filosofis, mengingat paradigma pendidik mengenai esensi matematika berperan sebagai determinan langsung bagi konstruksi resiliensi belajar siswa (Shopia & Lestari, 2025; Nursyam dkk., 2025).

4. SIMPULAN

Dari kajian literatur ini, ditarik kesimpulan bahwa *mathematical resilience* terbentuk dari dimensi *value, struggle, growth, support*, dan *culture*, yang pertumbuhannya didikte oleh persilangan faktor kognitif, psikologis, dan sosial. Ketangguhan ini tumbuh subur di bawah pengaruh *growth mindset*, ruang belajar yang aman secara psikologis, *scaffolding* yang proporsional, serta dukungan sosial. Namun, perkembangannya dapat terhambat oleh kecemasan matematika, krisis kepercayaan diri, dan pola pengajaran yang mendewakan jawaban akhir yang benar. Kontribusi teoretis penelitian ini terletak pada perluasan makna resiliensi matematis melalui sudut pandang filsafat pendidikan. Diperoleh pemahaman bahwa dogma absolutisme cenderung merusak resiliensi, sedangkan aliran konstruktivisme dan falibilisme menyediakan kerangka filosofis yang konstruktif dengan mengakui kebingungan dan kesalahan sebagai bagian esensial dari proses belajar.

Secara praktis, temuan ini menggarisbawahi peran vital guru dalam menghadirkan kelas yang aman secara psikologis, menstimulasi *productive struggle*, memanfaatkan tugas

open-ended, serta memberikan dukungan yang memacu daya tahan siswa. Adapun batasan dari studi ini adalah penggunaan tinjauan literatur naratif yang belum menerapkan standar metodologi *systematic review*. Terlebih lagi, ekstrapolasi (generalisasi) temuan ke konteks Indonesia harus dilakukan secara hati-hati karena sumber literatur sangat didominasi oleh riset-riset internasional. Kedepannya, riset lanjutan sangat disarankan untuk meneliti pengaruh keyakinan epistemologis guru terhadap *mathematical resilience* siswa pada populasi di Indonesia. Upaya merancang, menerapkan, dan menguji efektivitas model pembelajaran berlandaskan konstruktivisme dan falibilisme juga menjadi langkah penting untuk memperkuat resiliensi matematis peserta didik.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi dan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Anggun Badu Kusuma, S.Pd.Si., M.Pd., selaku dosen pembimbing, atas segala arahan, bimbingan, serta masukan konstruktif yang telah diberikan selama proses penyusunan artikel ini.

6. REKOMENDASI

Kajian ini memproyeksikan sejumlah agenda riset lanjutan yang prospektif, antara lain: (1) studi empiris untuk menguji korelasi antara keyakinan epistemologis pendidik dengan resiliensi matematis siswa dalam ekosistem pendidikan nasional; (2) konstruksi instrumen asesmen yang mengakomodasi lima dimensi resiliensi berbasis kearifan budaya lokal; serta (3) penelitian eksperimental terkait kemandirian strategi *productive struggle* dan instrumen *open-ended* di berbagai tingkatan sekolah. Di sisi lain, studi masa depan perlu mengantisipasi beberapa determinan pembatas. Batasan ini mencakup dominasi rujukan internasional yang menuntut tingkat kehati-hatian tinggi dalam proses ekstrapolasi (generalisasi) ke ranah domestik, kelemahan inheren metode tinjauan pustaka dalam memotret dinamika pedagogis yang kontekstual, serta kelangkaan literatur berbahasa Indonesia yang membedah *mathematical resilience* melalui kacamata filosofis.

7. REFERENSI

- Amandangi, B. G. K., & Parahyanti, E. (2025). Peran keamanan psikologis (*psychological safety*) sebagai moderator hubungan antara modal sosial di tempat kerja (*workplace social capital*) dan ketangkasan belajar (*learning agility*). *Jurnal Locus: Penelitian & Pengabdian*, 4(5), 2109–2130.
- Arafah, A. A., Sukriadi, & Samsuddin, A. F. (2023). Implikasi teori belajar konstruktivisme pada pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(2), 358–366.

- Atahan, Ş., & Mert Uyangör, S. (2024). The development of the mathematical resilience scale: Validity and reliability study. **Acta Didactica Napocensia**, 17(2), 77–88. <https://doi.org/10.24193/adn.17.2.6>
- Aziz, A., Caswita, & Sutiarmo, S. (2025). Efektivitas *open-ended* problem ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kreatif matematis: Kajian literatur. **Mandalika Mathematics and Education Journal**, 7(2), 461–?.
- Callaman, R. A., & Palompon, D. (2026). Development of three-dimensional resiliency theory in solving mathematical problem. **Journal of Education and Learning (EduLearn)**, 20(1), 608–621. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v20i1.22738>
- Callaman, R. A., & Tagaytay, F. M. M. (2025). Exploring resilience mechanisms in high school mathematics: A study on problem-solving challenges and self-regulation. **International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)**, 13(5), 1237–1252. <https://doi.org/10.46328/ijemst.5708>
- Chanani, S., Yuankrathok, P., & Somabut, A. (2025). Needs assessment for designing a digital learning ecosystem to enhance mathematical resilience in pre-service mathematics teachers. **Higher Education Studies**, 15(4), 22–33. <https://doi.org/10.5539/hes.v15n4p22>
- Chusna, A. C., Rochmad, & Prasetyo, A. P. B. (2019). Mathematical resilience siswa pada pembelajaran *Team Assisted Individualization* dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran matematika. In **Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES 2019**. Semarang: Universitas Negeri Semarang. ISBN: 2686-6404
- Fadila, F. N., Zahirah, R. Z., & Fajar, M. (2025). Survei tingkat kecemasan matematika pada siswa sekolah dasar. **Misool: Jurnal Pendidikan Dasar**, 7(1), 8–20. <https://ejournal.iainsorong.ac.id/index.php/Misool>
- Firdaus, A., Sugilar, H., & Aditya, A. H. Z. (2023). Teori konstruktivisme dalam membangun kemampuan berpikir kritis. **Gunung Djati Conference Series**, 28, 30–38. <https://conferences.uinsgd.ac.id/>
- Hakim, R. A., Muharram, M. R. W., & Apriani, I. F. (2025). Pengaruh pendekatan *open ended* berbasis *productive struggle* terhadap literasi matematis siswa di sekolah dasar. **Jurnal Syntax Imperatif: Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan**, 6(4), 1008–1019.
- Ikhbariaty Kautsar Qadry, Syahrullah Asyari, Nur Ismiyati, & Andi Patimbangi. (2021). Karakteristik kultural dan filosofi matematika. **Infinity: Jurnal Matematika dan Aplikasinya (IJMA)**, 2(1), 62–71.
- Jalal, N. M. (2020). Kecemasan siswa pada mata pelajaran matematika. **J-PiMat: Jurnal Pendidikan Matematika**, 2(2), 256–264.
- Koutsianou, A., & Emvalotis, A. (2021). Unravelling the interplay of primary school teachers' topic-specific epistemic beliefs and their conceptions of inquiry-based learning in history and science. **Frontline Learning Research**, 9(4), 35–75.
- Lutfiyana, L., Pujiastuti, E., & Kharisudin, I. (2023). Systematic literature review: Resiliensi matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis. **Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika**, 7(3), 2167–2177.

- Melani, R., Herman, T., Hasanah, A., Mefiana, S. A., & Samosir, C. M. (2023). Kemampuan membuat model matematika dan daya juang produktif siswa SMP dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah. **Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika**, 7(3), 2391–2404.
- Melani, R., Herman, T., Prabawanto, S., Samosir, C. M., & Mefiana, S. A. (2024). How students make model and promote **productive struggle** in solving mathematical problems. **Journal of Education, Teaching, and Learning**, 9(1), 177–184.
- Melani, L. (2025). Peran **mathematical resilience** terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sekolah dasar pada materi pecahan. **Idarotuna: Jurnal Administrative Science**, 6(1), 91–103.
- Minarti, & Hakim, L. E. (2022). Penerapan matematika dalam aliran konstruktivisme yang terkandung dalam filsafat matematika. **Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia**, 7(2).
- Muharram, M. R. W., & Widani. (2021). Gamifikasi dalam pembelajaran matematika melalui **productive struggle** sebagai solusi pembelajaran selama pandemi. **Collase: Journal of Elementary Education**, 4(2), 266–277.
- Nursyam, A., Sinring, A., Kamaruddin, S., & Usman, M. R. (2025). Reconstruction of the epistemology of mathematics education: Integration of the rationality of the philosophy of science and the emotional psychology of students. **Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)**, 8(4), 365–380. <http://dx.doi.org/10.24014/juring.v8i4.38506>
- Permatasari, D., Maziyah, K. N., & Fadila, R. N. (2021). Pengaruh kemandirian belajar terhadap **mathematical resilience** mahasiswa dalam pembelajaran daring. **Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika**, 5(1), 249–258.
- Pulungan, D. A., Retnawati, H., & Jaedun, A. (2022). **Mathematical resilience**: How students survived in learning mathematics online during the Covid-19 pandemic. **Qualitative Research in Education**, 11(2), 151–179. <http://dx.doi.org/10.17583/qre.9805>
- Putri, H. A. W., & Kusuma, A. B. (2025). Relevansi pandangan falibilisme dalam filsafat matematika terhadap pendidikan matematika abad ke-21. **Indo-MathEdu Intellectuals Journal**, 6(4), 5707–5715. <http://doi.org/10.54373/imeij.v6i4.3566>
- Rahamanya, Z., & Darmawan, P. (2025). Analysis of thinking in solving **open-ended** problems on arithmetic sequences and series based on Polya's stages. **Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**, 13(2), 117–150.
- Rahayaan, M. (2021). Keyakinan epistemologi pembelajaran matematika pada peserta didik sekolah menengah: SMA Negeri 2 Maluku Tengah [Skripsi]. Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Ambon.
- Sartika, D., Suastra, I. W., Tika, I. N., Atmaja, A. W. T., & Syarifuddin. (2025). Filsafat postmodern dalam pembelajaran matematika: Paradigma kultural, pedagogik, dan teknologi. **JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA**, 5(4), 1581–1591. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v5i4.3507>
- Sadewo, Y. D., Purnasari, P. D., & Muslim, S. (2022). Filsafat matematika: Kedudukan, peran, dan perspektif permasalahan dalam pembelajaran matematika. **Inovasi Pembangunan: Jurnal Kelitbangan**, 10(1), 15–27.

- Shopia, D. M., & Lestari, M. R. D. W. (2025). The role of *mathematical resilience* in critical thinking development under PBL models. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 13(3), 533–545.
- Sengul, O. (2024). Epistemological beliefs and classroom practices of experienced physics teachers: Are they related? *Frontiers in Education*, 9, 1362426.
- Wiputra Cendena, W. C., Tamba, K. P., Kang, S. P., & Tunga, K. Y. (2026). Pre-service elementary mathematics teachers' noticing task design in video analysis. *Pi: Mathematics Education Journal*, 9(1), 85–96.
- Zengin, A., & Akçakın, V. (2025). Mathematical resilience and mathematical modeling competency: Exploring the mediation effect of subjective academic well-being. *Journal of Pedagogical Research*, 9(4), 281–295. <https://doi.org/10.33902/JPR.202536864>