

Empirisme dan falibilisme dalam filsafat matematika: sebuah kajian epistemologis dan implikasinya dalam pendidikan matematika

Alfiatun Tadqiroh¹, Anggun Badu Kusuma¹

¹ Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Indonesia

alfiatuntadqiroh04@gmail.com

Diterima: 4-06-2025; Direvisi: 10-06-2025; Dipublikasi: 2-07-2025

Abstract

The philosophy of mathematics plays a crucial role in explaining the origins and status of mathematical knowledge. In the context of mathematics education, epistemological understanding is increasingly relevant, given the persistent dominance of absolutist views that regard mathematics as a certain and final body of knowledge. However, approaches such as empiricism and fallibilism offer alternative perspectives that are more reflective and dynamic. This study aims to explore the philosophical ideas of empiricism and fallibilism in mathematics and analyze their implications for mathematics education. The research employs a systematic literature review with a thematic analysis approach to identify key themes from each perspective and their potential contributions to educational practice. The findings reveal that empiricism emphasizes the role of concrete experience in the formation of mathematical knowledge, while fallibilism highlights the open and non-absolute nature of mathematical truth. The integration of these two approaches has the potential to support a contextual learning environment that embraces error and fosters critical thinking. Therefore, this study contributes theoretically to the development of mathematics education that is more humanistic, reflective, and centered on students' understanding.

Keywords: Education; Empiricism; Epistemology; Falibilism; Philosophy

Abstrak

Filsafat matematika memegang peran penting dalam menjelaskan asal-usul dan status pengetahuan matematis. Dalam konteks pendidikan matematika, pemahaman epistemologis menjadi semakin relevan mengingat masih kuatnya dominasi pandangan absolutis yang menganggap matematika sebagai ilmu pasti dan final. Padahal, pendekatan seperti empirisme dan falibilisme menawarkan perspektif alternatif yang lebih reflektif dan dinamis. Kajian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pemikiran empirisme dan falibilisme dalam filsafat matematika serta menganalisis implikasinya terhadap pembelajaran matematika. Penelitian dilakukan melalui metode literature review sistematis dengan pendekatan analisis tematik untuk mengidentifikasi benang merah dari masing-masing pandangan dan kontribusinya terhadap pendidikan. Hasil kajian menunjukkan bahwa empirisme menekankan peran pengalaman konkret dalam pembentukan pengetahuan, sementara falibilisme menyoroti sifat terbuka dan tidak mutlak dari kebenaran matematis. Integrasi kedua pendekatan ini berpotensi mendukung pembelajaran yang kontekstual, terbuka terhadap kesalahan, dan menumbuhkan pemikiran kritis. Dengan demikian, kajian ini memberikan kontribusi teoretis bagi pengembangan pendidikan matematika yang lebih humanistik, reflektif, dan berpusat pada pemahaman siswa.

Kata Kunci: Empirisme; Epistemologi; Falibilisme; Filsafat ; Matematika

1. PENDAHULUAN

Filsafat matematika merupakan cabang filsafat yang tidak hanya membahas struktur internal dari matematika, seperti logika, aksioma, dan sistem pembuktian, tetapi juga menggali dasar-dasar epistemologis dan ontologis dari pengetahuan matematis. Epistemologis matematika adalah bagian dari filsafat yang membahas hubungan antara pengetahuan dan pengetahuan matematika, sementara ontologi matematika adalah cabang filsafat yang mempelajari apa yang ada, termasuk hal-hal metafisik dalam dunia pengetahuan, terutama yang berkaitan dengan matematika (Sinaga et al. 2021). Wahyuni (2022) menegaskan bahwa filsafat matematika adalah bidang yang menelaah hakikat matematika sebagai aktivitas sosial dan refleksi ilmiah, guna memperjelas unsur-unsur dalam pendidikan matematika. Kajian epistemologi dalam filsafat matematika berfokus pada asal-usul, validitas, dan ruang lingkup pengetahuan matematika, sementara aspek ontologi menyelidiki keberadaan entitas matematika dan realitas dari objek-objek matematis. Dalam konteks pendidikan, pemahaman terhadap fondasi filosofis ini berperan penting dalam merancang pendekatan pembelajaran yang lebih bermakna, kritis, dan kontekstual.

Seiring berkembangnya kajian filsafat ilmu, muncul berbagai aliran pemikiran yang menawarkan perspektif berbeda terhadap sumber dan validitas kebenaran matematika. Dua pandangan yang menonjol dan sering kali dipertentangkan adalah empirisme dan falibilisme. Empirisme, sebagaimana dikembangkan oleh filsuf seperti John Locke dan David Hume, berpendapat bahwa semua pengetahuan termasuk matematika bersumber dari pengalaman inderawi. Dalam pandangan ini, ide-ide matematika dianggap tidak muncul secara apriori dari rasio murni, melainkan dibentuk melalui generalisasi dari pengalaman konkret. Salsabila Rizma and Eva Dewi (2024) memperkuat pandangan ini dengan menyatakan bahwa empirisme menempatkan pengalaman indera sebagai sumber utama dalam memperoleh pengetahuan. Prinsip empirisme menekankan bahwa pengalaman langsung memiliki peran penting dalam proses memperoleh pengetahuan (Ihwanah and Astuti 2024). Dengan demikian, matematika dalam perspektif ini merupakan hasil dari aktivitas manusia yang mengamati pola, keteraturan, dan struktur di dunia nyata.

Di sisi lain, falibilisme, yang banyak dikaitkan dengan pemikiran Karl Popper, menawarkan pendekatan yang sangat berbeda. Falibilisme berpandangan bahwa seluruh pengetahuan manusia bersifat tentatif dan terbuka terhadap kemungkinan kesalahan, termasuk dalam bidang matematika. Falibilisme menolak anggapan bahwa matematika merupakan disiplin ilmu yang sepenuhnya pasti dan bebas dari revisi (Ernest 1991). Sebaliknya, kebenaran dalam matematika dipahami sebagai produk dari proses historis yang melibatkan pengujian kritis, kesalahan, dan penyempurnaan terus-menerus (Puwata 2022). Falibilisme tidak menolak objektivitas matematika, tetapi menegaskan bahwa kebenaran matematis tidak boleh diperlakukan sebagai dogma yang tidak dapat dipertanyakan. Dengan demikian, falibilisme tidak meniadakan objektivitas

matematika, melainkan menempatkan kebenaran matematis dalam dinamika perkembangan ilmu dan praktik sosial (Santoso 2023). Kedua pandangan ini, meskipun berbeda dalam pendekatan, sama-sama menantang pemahaman matematika yang bersifat absolut dan mutlak dan memberikan kontribusi penting dalam memahami dinamika perkembangan matematika dalam dunia ilmu pengetahuan, serta memperkaya refleksi tentang bagaimana kita memperoleh pengetahuan dalam bidang ini.

Hingga kini, dalam praktik pendidikan matematika, paradigma yang dominan masih sangat dipengaruhi oleh pandangan absolutis, yaitu keyakinan bahwa matematika merupakan kumpulan kebenaran pasti dan tidak dapat di pertanyakan. Pandangan ini tercermin dalam cara pengajaran yang menekankan pada hafalan rumus, prosedur baku, dan pencapaian jawaban tunggal yang benar (Ernest 1991). Akibatnya, proses pembelajaran sering kali bersifat kaku, minim dialog, dan kurang memberi ruang bagi siswa untuk mengalami, mengeksplorasi, serta merefleksikan makna dari konsep-konsep matematika yang mereka pelajari. Padahal, jika guru dan pendidik mampu membuka ruang bagi pendekatan yang lebih reflektif dan kontekstual, pemahaman siswa terhadap matematika akan menjadi lebih bermakna

Kajian filsafat matematika selama ini umumnya membahas pandangan empirisme dan falibilisme secara terpisah. Namun, studi yang menelaah hubungan historis dan konseptual antara keduanya, serta implikasinya terhadap praktik pendidikan matematika, masih sangat terbatas. Pemilihan empirisme dan falibilisme sebagai fokus kajian didasarkan pada relevansi keduanya dalam menentang pandangan absolutis yang masih dominan dalam pendidikan matematika. Tidak seperti aliran lain, formalisme yang menekankan struktur simbolis formal (Sinaga et al. 2021), atau intuisiisme yang menunjukkan kecenderungan untuk lebih mengandalkan intuisi sebagai dasar pengetahuan manusia (Martha Rusmana 2019), baik empirisme maupun falibilisme menawarkan landasan filosofis yang kuat untuk merekonstruksi pendekatan pembelajaran yang lebih kontekstual dan terbuka terhadap dinamika berpikir siswa. Keduanya menyoroti peran pengalaman, revisibilitas pengetahuan, dan interaksi sosial dalam perkembangan matematika, yang selaras dengan kebutuhan transformasi pendidikan saat ini. Oleh karena itu, artikel ini bertujuan untuk: (1) menelusuri perubagan pemikiran tentang kebenaran matematika dari perspektif empirisme hingga falibilisme, dan (2) menganalisis implikasi filosofis dari kedua pandangan tersebut terhadap pendekatan dalam pendidikan matematika. Melalui pendekatan literature review, artikel ini diharapkan mampu memberikan sumbangan pemikiran bagi pengembangan strategi pembelajaran yang lebih kontekstual, reflektif, dan berorientasi pada pengalaman belajar siswa.

2. METODE PELAKSANAAN

Kajian ini menggunakan pendekatan literatur review sebagai metode utama untuk mengkaji dan menyintesis berbagai pandangan filosofis mengenai kebenaran dalam matematika, khususnya yang berkaitan dengan aliran empirisme dan falibilisme. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan penulis untuk mengkaji pemikiran-pemikiran teoretis dari berbagai sumber ilmiah secara sistematis, kritis, dan mendalam, tanpa melakukan pengumpulan data lapangan secara langsung. Pembahasan dari kajian ini adalah untuk menjawab dua pertanyaan (1) Bagaimana evolusi pemikiran mengenai kebenaran dalam matematika berkembang dari perspektif empirisme menuju falibilisme? (2) Apa implikasi dari kedua pandangan tersebut terhadap pendekatan dalam pendidikan matematika?

Sumber data dalam penelitian ini diperoleh dari berbagai artikel ilmiah, jurnal akademik, dan publikasi bereputasi lainnya yang relevan dengan topik. Kriteria pemilihan sumber diambil dari penelitian atau literatur yang diterbitkan dalam 10 tahun terakhir, dengan penekanan pada sumber yang telah ditinjau sejawat (peer-reviewed) yang fokus pembahasannya berkaitan langsung dengan filsafat matematika, epistemologi, empirisme, falibilisme, dan/atau implikasi pendidikan. Proses pencarian data dilakukan secara daring menggunakan beberapa basis data akademik seperti Google Scholar, dan Publish of Perish. Kata kunci yang digunakan meliputi: Empirisme, Epistemologi, Falibilisme, Filsafat Matematika, dan Pendidikan Matematika. Setelah hasil pencarian diperoleh, artikel diseleksi berdasarkan relevansi, kualitas publikasi, serta keterkaitannya dengan fokus kajian.

Prosedur analisis dilakukan melalui pendekatan tematik dan reflektif. Pertama, penulis membaca setiap sumber secara menyeluruh untuk mengidentifikasi tema-tema kunci yang muncul terkait dengan pandangan empirisme dan falibilisme dalam konteks matematika. Kedua, dilakukan proses coding terhadap bagian-bagian penting dari teks yang memuat argumen filosofis, penjelasan teoritis, dan contoh aplikatif. Ketiga, dilakukan sintesis dan pengelompokan argumen untuk menemukan pola-pola, kesamaan, dan perbedaan antar literatur. Selain itu, kajian ini juga berusaha membangun kerangka konseptual perbandingan antara empirisme dan falibilisme, dengan fokus pada sumber dan sifat pengetahuan matematika, status kebenaran dalam matematika, peran pengalaman, intuisi, dan logika, serta implikasi terhadap praktik dan pendekatan pembelajaran matematika.

Metode literature review ini memungkinkan penulis untuk tidak hanya menyusun rangkuman pemikiran, tetapi juga mengkritisi dan mengevaluasi relevansi masing-masing pandangan dengan tantangan dan kebutuhan pendidikan matematika di era modern. Melalui proses ini, diharapkan terbentuk pemahaman yang lebih luas dan

mendalam mengenai bagaimana filsafat matematika dapat memberikan kontribusi terhadap pembelajaran yang lebih reflektif, terbuka, dan dialogis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Filsafat matematika telah lama menjadi sarana untuk menggali pertanyaan-pertanyaan mendalam tentang asal-usul dan keabsahan pengetahuan matematis. Seiring berjalannya waktu, filsafat ini telah berkembang menjadi ruang diskusi yang kaya akan berbagai pandangan tentang bagaimana matematika dipahami dan diterapkan dalam kehidupan manusia. Salah satu aspek yang paling menarik dari filsafat matematika adalah bagaimana berbagai pandangan epistemologis dapat menjelaskan sumber pengetahuan dalam matematika. Pandangan epistemologis sendiri merupakan cabang filsafat yang memfokuskan perhatian pada cara, teknik, atau prosedur dalam memperoleh ilmu dan pengetahuan (Azzah Fadiyah Nurfadhilah Fahman, Fauziah Sakia Derajat, and Nurul Atifah Suyuti 2025).

3.1 Perubahan Pandangan Epistemologis dari Empirisme menuju Falibilisme

Pandangan epistemologis dalam filsafat matematika menunjukkan perubahan yang cukup besar sejak masa modern hingga era kontemporer. Awalnya, pendekatan empirisme memiliki pengaruh yang cukup kuat dalam membentuk pemahaman bahwa pengetahuan matematika berasal dari pengalaman nyata. John Locke dan David merupakan beberapa tokoh yang menolak adanya gagasan bahwa dalam pikiran manusia (Nugraheni 2019). Mereka meyakini bahwa seluruh pengetahuan berasal dari pengalaman inderawi yang kemudian di proses melalui pemikiran refleksi (Salsabila Rizma & Eva Dewi, 2024). Dalam kerangka ini, ide-ide dalam matematika tidak di pandang sebagai sesuatu yang sudah ada sebelumnya, melainkan muncul dari proses pengamatan berulang terhadap kejadian-kejadian kongkret di dunia nyata (Vera and Hambali 2021). Seiring waktu, kelemahan pendekatan empiris mulai terlihat, terutama ketika berhadapan dengan konsep-konsep matematika yang sangat abstrak seperti bilangan imajiner, ruang berdimensi lebih dari tiga, atau kalkulus diferensial. Konsep-konsep ini sulit dijelaskan hanya berdasarkan dengan pengalaman inderawi, sehingga muncul anggapan bahwa empirisme tidak cukup untuk menggambarkan kerumitan struktur matematika modern. Dititik ini falibilisme mulai mendapat perhatian, sebuah pendekatan yang di perkenalkan oleh Karl Popper dan kemudian dikembangkan lebih lanjut oleh beberapa filsuf kontemporer.

Falibilisme memandang bahwa tidak ada bentuk pengetahuan yang bisa di anggap sepenuhnya pasti dan terbuka untuk dikritisi, termasuk dalam bidang matematika (Puwata 2025). Karl Popper menegaskan bahwa setiap teori hanyalah duggan sementara yang selalu terbuka untuk di uji dan di perbaiki (Ernest, 1991). Dalam konteks filsafat matematika, pandangan ini membuka kemungkinan bahwa konsep-konsep matematis pun tidak bersifat tetap, melainkan bisa mengalami perubahan, penafsiran ulang, atau rekontruksi sesuai dengan perkembangan sejarah dan dinamika pemikiran. Dengan

demikian, terjadi perubahan mendasar dalam cara pandang terhadap matematika dari yang awalnya dianggap pasti dan absolut menjadi di pahami sebagai produk konstruksi sosial yang bersifat dinamis dan terbuka terhadap kritik serta revisi. Perubahan ini mencerminkan peralihan pemikiran epistemologis dari empirisme menuju falibilisme.

3.2 Konvergensi Konseptual antara Empirisme dan Falibilisme

Meskipun secara historis dan filosofis empirisme dan falibilisme memiliki perbedaan yang cukup mencolok, keduanya sebenarnya tidak perlu dipandang sebagai dua pandangan yang saling bertentangan secara mutlak. Justru, kedua pendekatan ini dapat saling melengkapi dalam memberikan pemahaman yang lebih utuh mengenai proses perkembangan pengetahuan matematika. Empirisme berperan penting sebagai fondasi awal yang menekankan pembentukan konsep melalui pengalaman langsung dan interaksi dengan realitas di sekitar kita (Rahman et al. 2023). Sementara itu, falibilisme menawarkan kerangka berpikir yang mengajak kita untuk secara terus-menerus merefleksikan dan mengkritisi keabsahan serta keberlanjutan konsep-konsep tersebut dalam konteks perkembangan ilmu pengetahuan yang dinamis (Ni Putu Gatriyani et al. 2024). Dengan demikian, perpaduan antara pengalaman konkret dan sikap terbuka terhadap revisi memungkinkan pemahaman matematika yang lebih kaya dan adaptif terhadap perubahan zaman.

Dalam konteks ini, matematika dapat dilihat sebagai hasil dari dua tahap epistemologis yang saling terkait, yakni pembentukan (*formation*) dan penyempurnaan (*refinement*). Tahap pembentukan konsep berlangsung melalui pengalaman langsung dengan dunia nyata, sesuai dengan prinsip-prinsip empirisme. Selanjutnya, tahap penyempurnaan melibatkan proses kritis seperti diskusi ilmiah, evaluasi, dan revisi yang mencerminkan sikap falibilisme. Dengan demikian, kedua perspektif ini berperan bersama dalam membangun pemahaman bahwa matematika merupakan pengetahuan yang dinamis lahir dari interaksi dengan kenyataan namun tetap terbuka untuk dikaji ulang dan dikembangkan melalui kritik yang rasional dan reflektif dalam konteks sosial.

3.3 Implikasi dalam Pendidikan Matematika

Sejumlah penelitian dan tulisan telah mengeksplorasi pandangan empirisme baik dari sisi filsafat murni maupun implikasinya dalam pendidikan. Beberapa literatur yang membahas hal tersebut di rangkum pada tabel berikut.

Tabel 1. Pandangan Empirisme dalam Filsafat Matematika dan Implikasinya dalam Pendidikan

Penulis (Tahun)	Judul Buku/ Artikel	Fokus Kajian	Temuan Utama	Implikasi dalam pendidikan
(Kant and Löwe 2024)	A triptych on empirical philosophy of mathematic.	Peran pengalaman dalam matematika	Pengalaman dan praktik matematikawan membentuk	Mendorong pendekatan pembelajaran yang memperhatikan

	Part II: Who?			
			pengetahuan melalui interaksi dengan dunia nyata	pengalaman siswa dalam memahami konsep matematika
(Kerkhove, Vuyst, and Bendegem 2010)	Mathematical Knowledge as a Case Study in Empirical Philosophy of Mathematics	Model empiris terhadap pengetahuan matematis	Pengetahuan matematika tidak sepenuhnya didasarkan pada formalitas, praktik dan konteks sosial turut mempengaruhi	Pendidikan matematika perlu menekankan pada konteks sosial, pengalaman nyata, dan proses reflektif dalam memahami bukti dan konsep.
(Banguis Guita 2021)	Implications of Some Philosophical Views of Mathematics and Mathematics Education for Teaching	Implikasi empirisme dalam pengajaran matematika.	Filosofi empiris dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika melalui pengalaman langsung.	Mendorong penggunaan pendekatan berbasis pengalaman dalam pengajaran matematika.
(Müller 2025)	Towards a Critical Pragmatic Philosophy of Sustainable Mathematics Education	Pendekatan pragmatis dalam pendidikan matematika	Integrasi pengalaman praktis dan konteks sosial dalam pembelajaran matematika	Mengembangkan kurikulum yang relevan dengan kehidupan nyata siswa
(Ernest 1991)	The Philosophy of Mathematics Education	Pendekatan empiris dalam pendidikan matematika	Pengetahuan matematika dibentuk melalui interaksi sosial dan pengalaman	Mendorong pembelajaran kolaboratif dan berbasis pengalaman siswa

Berdasarkan lima literatur yang membahas pandangan empirisme dalam filsafat matematika menekankan bahwa pengetahuan matematis terbentuk melalui pengalaman inderawi, praktik nyata, dan interaksi sosial, bukan semata-mata dari logika abstrak yang terlepas dari realitas. Dalam konteks pendidikan, pendekatan ini mendorong pembelajaran berbasis pengalaman konkret siswa, seperti penggunaan alat peraga, konteks kehidupan nyata, dan eksplorasi lingkungan sekitar. Hal ini tidak hanya memperkuat pemahaman konseptual, tetapi juga menjadikan matematika lebih relevan dan bermakna. Pandangan empirisme dalam pembelajaran membuka ruang bagi proses

yang partisipatif, reflektif, dan memberdayakan siswa sebagai pembangun aktif pengetahuan mereka sendiri.

Selain empirisme, falibilisme juga memberikan kontribusi penting dalam wacana filsafat matematika. Tabel berikut menyajikan literatur yang membahas falibilisme dan implikasinya terhadap pemahaman serta pengajaran matematika.

Tabel 2. Pandangan Falibilisme dalam Filsafat Matematika dan Implikasinya dalam Pendidikan

Penulis (Tahun)	Judul Buku/ Artikel	Fokus Kajian	Temuan Utama	Implikasi dalam pendidikan
(Banguis Guita 2021)	Implications of Some Philosophical Views of Mathematics and Mathematics Education for Teaching	Implikasi falibilisme dalam pengajaran matematika.	Falibilisme menekankan pentingnya revisi dan kritik dalam pembelajaran matematika	Mendorong pendekatan pengajaran yang fleksibel dan terbuka terhadap perubahan pemahaman siswa
(Ernest 1991)	The Philosophy of Mathematics Education	Falibilisme dalam pendidikan matematika	Pengetahuan matematika terbuka terhadap revisi	Pendidikan sebaiknya mengembangkan pemikiran reflektif dan dialogis pada siswa
(Hersh 1997)	What is Mathematics, Really?	Matematika sebagai konstruksi sosial	Matematika adalah produk sosial dan tidak bersifat absolut	Pembelajaran matematika sebaiknya berbasis kolaborasi dan kontekstual, tidak hanya prosedural
(Popper 2012)	The Logic of Scientific Discovery	Epistemologi falibilisme	Tidak ada pengetahuan yang final, semua dapat dikritisi	Mendorong siswa berpikir kritis, menguji ide, dan terbuka pada kesalahan dalam proses belajar matematika
(De Toffoli 2021)	Groundwork for a Fallibilist Account of Mathematics	Justifikasi matematis dari sudut pandang falibilisme	Pembuktian matematika bersifat falibilisme melibatkan proses manusiawi yang rentan terhadap kesalahan	Mendorong pembelajaran yang terbuka terhadap kesalahan dan menekankan diskusi serta refleksi siswa

Kajian terhadap pandangan falibilisme menegaskan bahwa pengetahuan matematis bersifat terbuka terhadap perubahan, kritik, dan revisi, sehingga menolak anggapan bahwa matematika adalah sistem absolut yang bebas dari kesalahan. Dalam pendidikan, pendekatan ini mendorong pembelajaran yang menekankan proses berpikir, eksplorasi ide, dan diskusi kritis, di mana siswa diposisikan sebagai subjek aktif yang membangun pemahaman melalui trial and error. Kesalahan dipandang sebagai bagian penting dari proses belajar, bukan sebagai kegagalan. Dengan demikian, falibilisme mendukung pendidikan matematika yang lebih reflektif, humanistik, dan berorientasi pada pengembangan berpikir kritis.

Integrasi antara empirisme dan falibilisme dalam pendidikan matematika membawa implikasi praktis yang signifikan di ruang kelas. Pertama, dari sudut pandang empirisme pembelajaran seharusnya berangkat dari pengalaman nyata siswa pengalaman yang dapat dirasakan, diamati, dan diresapi secara langsung. Guru berperan menciptakan suasana belajar yang kaya akan konteks konkret, di mana siswa tidak hanya menghafal definisi atau rumus, tetapi membentuk pengertian lewat interaksi aktif dengan objek dan situasi yang bermakna bagi mereka (Sari et al. 2024). Pembelajaran berbasis aktivitas, penggunaan alat peraga atau penggunaan benda nyata (manipulatif), serta pendekatan yang mengaitkan materi dengan realitas keseharian menjadi sangat penting untuk menjembatani abstraksi matematika dengan dunia nyata ke dalam pengalaman nyata (Ihwanah and Astuti 2024).

Kedua, pendekatan falibilisme menawarkan sudut pandang yang melengkapi: ia mengingatkan bahwa pengetahuan, termasuk matematika, tidak pernah final. Dalam praktiknya, ini berarti bahwa ruang kelas harus menjadi tempat yang ramah terhadap kesalahan dan terbuka terhadap perbedaan pemikiran. Guru tidak semata-mata menjadi penyampai kebenaran, melainkan fasilitator yang mendorong siswa untuk berani mencoba, mengajukan pertanyaan, dan merefleksikan proses berpikir mereka sendiri. Kesalahan tidak perlu ditakuti, sebab justru dari situlah muncul kesempatan belajar yang paling berharga yakni ketika siswa berani mengoreksi dan memperbaiki pemahaman mereka (Puwata 2022).

Namun, sayangnya, pola pembelajaran yang masih banyak ditemukan di sekolah-sekolah saat ini justru bersandar pada paradigma absolutis. Dalam paradigma ini, kebenaran matematika dipandang sebagai sesuatu yang sudah tetap dan tak bisa digugat. Akibatnya, pembelajaran pun kerap terjebak dalam rutinitas prosedural yang kaku, miskin dialog, dan berfokus pada pencapaian jawaban benar, bukan pada proses berpikir di baliknya (Ernest 1991). Oleh karena itu, menjadi krusial bagi para pendidik untuk menggeser orientasi pembelajaran menuju pendekatan yang lebih humanis dan reflektif yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam proses membangun pemahaman, bukan sekadar penerima pengetahuan yang sudah jadi.

3.4 Menuju paradigma Pembelajaran Reflektif dan Dinamis

Dengan mengadopsi perpaduan antara empirisme dan falibilisme, pembelajaran matematika dapat diarahkan pada proses yang lebih bermakna, kontekstual, dan berpijak pada kenyataan siswa. Dalam pendekatan ini, peran guru bergeser dari sekadar penyampai informasi menuju sosok pendamping yang memfasilitasi proses siswa dalam membangun, menguji, dan merefleksikan ide-ide matematis mereka sendiri (Sari et al. 2024).

Daripada memosisikan matematika sebagai sekadar kumpulan rumus yang harus dihafal, pendekatan ini mendorong suasana belajar yang terbuka terhadap eksplorasi dan pertanyaan. Prinsip-prinsip pendidikan progresif seperti pentingnya pengalaman langsung, ruang dialog, dan keberanian untuk berpikir kritis menjadi fondasi utamanya (Rizqiyani 2023). Siswa dilibatkan secara aktif dalam menyusun pemahaman, menyanggah asumsi, dan menggali kemungkinan. Dengan cara ini, matematika menjadi bagian dari kehidupan intelektual yang tumbuh bersama mereka, bukan sesuatu yang terlepas dari kenyataan sehari-hari.

4. SIMPULAN

Kajian ini memperlihatkan adanya pergeseran penting dalam cara pandang terhadap kebenaran dalam matematika, dari perspektif empirisme yang menekankan pengalaman inderawi sebagai sumber utama pengetahuan, menuju falibilisme yang menegaskan bahwa seluruh pengetahuan, termasuk matematika, bersifat tentatif dan terbuka terhadap kritik. Meskipun tampak berseberangan, kedua pandangan ini ternyata dapat saling melengkapi. Empirisme memberi dasar bagi pembentukan konsep melalui interaksi dengan dunia nyata, sedangkan falibilisme membuka ruang bagi refleksi dan revisi yang kritis terhadap konsep-konsep tersebut. Dalam konteks pendidikan, integrasi keduanya mendorong lahirnya pendekatan pembelajaran yang lebih reflektif, dialogis, dan berorientasi pada pemahaman yang bermakna. Dengan demikian, matematika tidak lagi diposisikan sebagai sekadar kumpulan rumus yang kaku, tetapi sebagai hasil konstruksi sosial yang dinamis dan kontekstual.

Implikasi filosofis dari kedua pandangan ini terhadap pendidikan matematika menuntut perubahan pendekatan pembelajaran dari yang bersifat absolutis dan prosedural menjadi lebih reflektif, humanistik, dan kontekstual. Empirisme mendorong pembelajaran yang berbasis pengalaman konkret siswa, sementara falibilisme mendukung lingkungan belajar yang terbuka terhadap kesalahan dan diskusi kritis. Integrasi keduanya menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam membangun pemahaman matematis melalui eksplorasi, interaksi sosial, dan refleksi, sehingga pembelajaran matematika menjadi lebih bermakna dan adaptif terhadap dinamika zaman.

5. REKOMENDASI

Penelitian ini memberikan dasar untuk pengembangan kajian lanjutan yang lebih kontekstual dan aplikatif, khususnya dalam merancang model pembelajaran matematika yang berlandaskan pada integrasi empirisme dan falibilisme. Penelitian selanjutnya dapat difokuskan pada pengembangan desain pembelajaran atau studi kualitatif yang mengeksplorasi bagaimana guru dan siswa memahami serta merespons pendekatan ini dalam praktik. Hambatan yang mungkin muncul antara lain adalah dominasi paradigma absolutis di ruang kelas serta keterbatasan wawasan guru terhadap pendekatan filsafat pendidikan. Oleh karena itu, diperlukan adaptasi model pembelajaran yang sesuai dengan konteks lokal serta penguatan kapasitas guru melalui pelatihan yang mendalam dan berkelanjutan.

6. REFERENSI

- Azzah Fadiyah Nurfadhilah Fahman, Fauziah Sakia Derajat, and Nurul Atifah Suyuti. 2025. "Aliran-Aliran Modernisme: Rasionalisme, Empirisme Dan Materialisme." *AL-MUSTAQBAL: Jurnal Agama Islam* 2(1):33–45. doi:10.59841/al-mustaqbal.v2i1.49.
- Banguis Guita, Gilbert. 2021. *Implications of Some Philosophical Views of Mathematics and Mathematics Education for Teaching*. Kidapawan.
- Ernest, Paul. 1991. *The Philosophy of Mathematics Education*. Routledge, London.
- Hersh, Reuben. 1997. *What Is Mathematics, Really?*
- Ihwanah, Al, and Mardiah Astuti. 2024. *Integrasi Pendekatan Empirisme Dan Behaviorisme Dalam Pembelajaran PAI Di Era Digital*.
- Kant, Deborah, and Benedikt Löwe. 2024. *A Triptych on Empirical Philosophy of Mathematics. Part II: Who?* Vol. 2.
- Kerkhove, Bart van., Jonas de. Vuyst, and Jean Paul van. Bendegem. 2010. *Philosophical Perspectives on Mathematical Practice*. College Publications.
- Martha Rusmana, Indra. 2019. "Pembelajaran Matematika Dalam Era Normal Baru Berdasarkan Aliran Intuisiisme." *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 4:228–34.
- Müller, Dennis. 2025. *Towards a Critical Pragmatic Philosophy of Sustainable Mathematics Education*. Germany.
- Ni Putu Gatriyani, Penulis, Khoirida Rohmah, Rifaatul Muthmainnah, Dwi Soegiarto, Virtuous Setyaka, and Editor Muhammad Minan Chusni Rizki Zakwandi. 2024. *FILSAFAT ILMU*. Makasar.
- Nugraheni, Nursiwi. 2019. "Aliran Humanis Dalam Filsafat Matematika." *Prosiding Seminar Nasional Matematika* 4:393–96.
- Popper, K. 2012. *The Logic of Scientific Discovery*.
- Puwata, Riliandi Arindra. 2022. "Relasi Alam Pikiran Matematika Dan Realitas: Telaah Pemikiran Matematika the Liang Gie." *Jurnal Filsafat Indonesia* 5:140–46.
- Puwata, Riliandi Arindra. 2025. "Prinsip Ockham Dan Teorema Ketidaklengkapan Gödel Dalam." *Jurnal Filsafat Indonesia* 8.
- Rahman, Arif, Dase Erwin Juansah, Lukman Nulhakim, and Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. 2023. *PERJALANAN MENUJU PEMAHAMAN YANG MENDALAM MENGENAI ILMU PENGETAHUAN: STUDI FILSAFAT TENTANG SIFAT REALITAS*.
- Rizqiyani, Yossy. 2023. "PEMBELAJARAN PARADIGMA BARU MATEMATIKA DALAM PERSPEKTIF FILSAFAT PENDIDIKAN PROGRESIVISME." *Jurnal Perspektif* 2(5). doi:10.53947/perspekt.v2i5.518.
- Salsabila Rizma, and Eva Dewi. 2024. "Epistemologi: Rasionalisme, Empirisme, Kritisisme, Pragmatisme Positivisme Dan Positivisme Logis." *Sinar Dunia: Jurnal Riset Sosial Humaniora Dan Ilmu Pendidikan* 3(1):144–54. doi:10.58192/sidu.v3i1.1799.
- Santoso, Thomas. 2023. *Filsafat Ilmu*. Pustaka Saga, Surabaya.
- Sari, Fifi Fitriana, I. Putu Wisna Ariawan, I. Putu Budi Adnyana, I. Nyoman Tika, and Anantawikrama Tungga Atmadja. 2024. "Integrasi Filsafat Pendidikan Dan Teori

- Pendidikan Dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Kontekstual.” *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)* 4(4):1844–53. doi:10.53299/jppi.v4i4.1169.
- Sinaga, Wita, Bung Heri Parhusip, Robin Tarigan, and Suryati Sitepu. 2021. *Perkembangan Matematika Dalam Filsafat Dan Aliran Formalisme Yang Terkandung Dalam Filsafat Matematika*.
- De Toffoli, Silvia. 2021. “Groundwork for a Fallibilist Account of Mathematics.” *Philosophical Quarterly* 71(4):823–44. doi:10.1093/pq/pqaa076.
- Vera, Susanti, and R. Yuli A. Hambali. 2021. “Aliran Rasionalisme Dan Empirisme Dalam Kerangka Ilmu Pengetahuan.” *Jurnal Penelitian Ilmu Ushuluddin* 1(2):59–73. doi:10.15575/jpiu.12207.
- Wahyuni, Arie, Rochmad, Isnarto, and Destia Wahyu Hidayati. 2022. *Aliran-Aliran Pada Periode Krisis Dalam Filsafat Matematika: Sebuah Kajian Teori*.