

Bagaimana Matematika Tumbuh Berdasarkan Pandangan Filsafat

Noviana Dini Rahmawati^{1*}, Rochmad², dan Isnarto³

¹Universitas PGRI Semarang

^{2,3}Universitas Negeri Semarang

novianadini@upgris.ac.id

Abstract. Some mathematicians say that the questions that arise from what we know predicts what progress we will make and what we will know in the future. In predicting the growth of mathematics, it is necessary to know what experiments have been carried out by mathematicians with the goals that can be achieved so that they can determine a prediction. This study aims to determine the development of mathematics based on a philosophical view. This research method is a literature study. The results of the study show that based on a philosophical view, the growth of mathematics begins when a problem arises regarding the limited existence of mathematical objects, so that there is a need for an expansion of the number system. The growth of mathematics is also based on the existence of mathematicians who find many of the same things and many of the same sequences. Therefore, mathematicians claim that they do not make a mathematics but they are as instruments for the discovery of mathematics itself.

Keywords: growing math, philosophy

1. Pendahuluan

Matematika dan filsafat memiliki hubungan yang cukup erat karena filsafat merupakan dasar untuk mempelajari ilmu pengetahuan dan matematika adalah induk dari segala ilmu pengetahuan (Parnabhakti & Ulfa, 2020). Pada dasarnya awal dari pemikiran filsafat adalah pengetahuan, hal ini dimulai dengan rasa ingin tahu, kepastian dimulai dengan rasa ragu-ragu dan filsafat dimulai dengan kedua-duanya. Sering kali seseorang mempunyai keinginan untuk mengetahui sesuatu. Sesuatu yang ingin diketahui itu ada dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga dia akan mencari apa yang ingin diketahuinya itu sampai dia mendapatkannya. Setelah hal yang dicari itu didapatkan, itulah yang dinamakan ilmu pengetahuan. Ketika seseorang ingin mendapatkan suatu pengetahuan, orang itu akan menemui keraguan dalam mengambil keputusan. Rasa ragu-ragu inilah yang nantinya akan menghasilkan suatu kepastian. Pada saat rasa ingin tahu seseorang muncul dan menemui keraguan dalam membuat keputusan itulah yang memulai adanya filsafat (Suriasumantri, 2007).

Matematika dan filsafat berjalan secara sejajar meskipun terkadang berbeda arah pandangan. Hal ini terlihat disaat matematika sebagai sistem pengetahuan berbasis nalar simbolik sedangkan filsafat sebagai pemikiran dengan pertentangan yang menimbulkan dialog secara mendalam. Namun, persoalan yang muncul seringkali terselesaikan bersama matematika. Dengan demikian, filsafat matematika berkaitan dengan memberikan pemahaman tentang pentingnya landasan pemikiran atau kebenaran untuk menyelesaikan masalah matematika. Matematikawan dalam melakukan penelitian terkait apa yang diketahui dan yang diduga melibatkan penalaran deduktif dan penalaran analitik

untuk mengetahui kondisi kejelasan masalah matematika (Grosholz, 2017). Hubungan matematika dengan filsafat merupakan hubungan yang saling berkesinambungan antara satu dengan yang lain. Dimana matematika dan filsafat sama-sama membahas mengenai pengetahuan yang didasarkan pada akal dan rasional. Serta memiliki kesamaan dalam mencari kebenaran fenomena dalam pendidikan (Sari & Armanto, 2022). Pendidikan membutuhkan filsafat karena masalah-masalah pendidikan tidak hanya menyangkut pelaksanaan pendidikan yang dibatasi pengalaman, tetapi masalah-masalah yang lebih luas, lebih dalam, serta lebih kompleks dan tidak memungkinkan dapat dijangkau oleh sains pendidikan (Simangunsong, 2021).

Berdasarkan uraian di atas, pandangan filsafat memiliki peran penting dalam pertumbuhan matematika. Keduanya saling berkesinambungan dalam penyelesaian suatu masalah karena memiliki dasar pemikiran bernalar lebih mendalam. Tujuan artikel ini adalah untuk mengetahui bagaimana matematika tumbuh berdasarkan pandangan filsafat.

2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang bersifat studi pustaka dengan menggunakan sumber data berupa buku-buku referensi dan artikel-artikel jurnal ilmiah (Sukestiyarno, 2021). Pengumpulan data melalui pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat lalu mengolah informasi yang sesuai dan yang diperlukan untuk menjawab rumusan masalah yang akan dipecahkan. Adapun prosedur yang dilakukan pada penelitian studi pustaka ini meliputi: 1) menggali ide umum tentang penelitian, 2) mencari informasi yang mendukung topik penelitian, 3) mempertegas fokus penelitian dan mengorganisasi bahan yang sesuai, 4) Mencari dan menemukan sumber data berupa sumber pustaka utama yaitu buku dan artikel-artikel jurnal ilmiah, 5) melakukan re-organisasi bahan dan catatan simpulan yang didapat dari sumber data, 6) melakukan review atas informasi yang telah dianalisis dan sesuai untuk membahas dan menjawab rumusan masalah penelitian, 7) memperkaya sumber data untuk memperkuat analisis data dan 8) menyusun hasil penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Keberadaan Matematika (Tidak Ada/ Ada)

Euclid membuktikan tidak ada bilangan prima terbesar dan tidak ada bilangan prima yang lebih besar dari semua bilangan prima lainnya. Pernyataan yang benar adalah "Ada banyak bilangan prima" dan keberadaan tak terbatas. Pada Zaman Batu awal ketika kita tidak bisa menghitung melewati 20, 20 adalah batas atas sistem nomor. Beberapa pertanyaan mudah ternyata sulit. Seperti, $15 + 15 = ?$ langkah untuk mengatasi kesulitan ini yaitu dengan memperbesar sistem angka. Kita mencapai sistem bilangan asli yang tidak memiliki batas atas. Oleh karena itu, kita bisa menulis $15 + 15 = 30$. Selain itu, ada dugaan lama yang tidak dapat kita buktikan atau bantah adalah "Setiap bilangan genap adalah jumlah dua bilangan prima" dan "Ada banyak pasangan prima yang tak terhingga" seperti $\{11,13\}$, $\{29,31\}$, $\{41,43\}$. Matematika adalah satu-satunya ilmu di mana "ada" adalah istilah teknis. Pendapat tentang matematika antara filosofis terutama tentang keberadaan dari objek matematika yaitu keberadaan matematis dibedakan menjadi konstruktif dan tidak langsung. Eksistensi konstruktif berarti bahwa objek itu diperoleh dari objek yang diketahui dengan jumlah langkah yang terbatas. Sedangkan Ada kontroversi tentang bukti tidak langsung, di mana Anda membuktikan "A harus benar" dengan membuktikan "tidak- A tidak mungkin." Bukti tidak langsung yang diterima oleh matematikawan klasik ditolak oleh para intuisisionis dan konstruktivis (Hersh, 1997).

Pembuktian matematis merupakan cara yang tangguh untuk membangun dan mengekspresikan gagasan-gagasan tentang beragam fenomena yang luas. Orang-orang menggunakan penalaran dan pemikiran secara analitis cenderung memperhatikan pola, struktur atau keteraturan baik dalam situasi dunia nyata maupun objek simbolis. Sehingga suatu bukti matematika adalah suatu cara yang formal untuk mengekspresikan jenis-jenis penalaran dan justifikasi tertentu (Wahyudin, 2012).

3.2 Filsafat Matematika

Filsafat merupakan kajian menyeluruh tentang fenomena-fenomena yang terjadi dalam kehidupan manusia, baik itu pengalaman hidup maupun cara-cara berpikir manusia itu sendiri. Sedangkan filsafat matematika adalah cabang filsafat yang mengkaji, merenungkan dan menjelaskan segala sesuatu tentang matematik, sehingga dapat memberikan rekaman sifat, metodologi dalam matematika serta memahami kedudukan matematika dalam kehidupan manusia. Pendekatan epistemologinya adalah dengan mengasumsikan bahwa pengetahuan di bidang apapun, diwakili oleh satu set proposisi bersama dengan satu prosedur untuk memberikan pembenaran atas pernyataan-pernyataannya. Hal inilah yang menyebabkan pengetahuan matematika terdiri dari proposisi beserta pembuktian. Dengan demikian, filsafat matematika merupakan penyedia dasar kepastian pengetahuan matematika. Kebenaran matematika merupakan asumsi yang mendasari doktrin filsafat matematika. Pondasi tersebut terikat pada pandangan absolutis matematika. Dalam hal ini, pembenaran menjadi pandangan utama filsafat matematika (Ernest, 2016).

Prinsip utama dalam matematika saat ini adalah abstraksi, karena bagi para filsuf Yunani yang mengembangkan matematika, kebenaran pada hakikatnya hanya bersangkut paut dengan suatu keterhubungan yang tidak berubah-ubah. Dengan demikian, jelas sejak semula matematika bukan hanya merupakan alat bagi pemahaman filsafat, tetapi juga merupakan bagian dari pemikiran filsafat itu sendiri. Dalam arti yang luas dapatlah dikatakan bahwa filsafat pendidikan adalah pemikiran-pemikiran filsafat tentang pendidikan (Simangunsong, 2021). Hubungan erat antara matematika dan filsafat menurunkan ilmu pengetahuan baru. Oleh karena itu, perlunya matematika dan filsafat sebagai dasar untuk memecahkan masalah yang tidak dapat dipecahkan oleh logika semata (Tarigan, 2021).

3.3 Pertumbuhan Matematika Berdasarkan Pandangan Filsafat

Memprediksi pertumbuhan matematika, perlu mengetahui percobaan apa saja yang telah dilakukan oleh matematikawan. Sebuah tujuan yang dapat mereka capai, akan membantu dalam menentukan suatu prediksi. Seseorang dapat mencoba memprediksi masalah yang akan menarik, dapat didekati, dan membuat prediksi jangka pendek tentang matematika masa depan. Perkembangan masalah prediksi akan terlihat, tidak hanya tentang apa yang telah matematikawan lakukan baru-baru ini dan apa yang sekarang mereka coba, tetapi terletak pada apa yang dibutuhkan oleh pengetahuan matematika saat ini secara alami dan apa yang harus kita lakukan. Beberapa ahli matematika mengatakan bahwa matematika akan berkembang menjadi banyak hal yang sama dan banyak urutan yang sama. Peluang dan pertanyaan yang muncul dari apa yang kita ketahui, akan memprediksi kemajuan apa yang kita buat dan apa yang kita akan ketahui di masa depan (Hersh, 2014).

Igor Shafarevich, seorang mistikus Rusia dan aljabar anti-Semit ahli geometri, mengatakan bahwa matematikawan tidak membuat matematika namun mereka sebagai instrument untuk matematika dalam menemukan dirinya sendiri. Teori yang terdengar aneh ini didukung oleh banyak contoh penemuan berulang atau simultan (Hersh, 1997). Hal ini ditunjukkan pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Penemuan berulang oleh matematikawan.

No	Jenis Penemuan	Keterangan
1	Geometri	Desargues menemukan geometri proyektif pada abad ketujuh belas. Dalam bayangan geometri analitik Fermat dan Descartes itu diabaikan dan terlupakan. Pada abad kesembilan belas Monge dan Poncelet menemukannya kembali
2	Integral Abelian	Gauss menemukan integral Abelian sebelum Abel dan metode terkecil kotak sebelum Legendre.
3	Diagram Argand	Diagram Argand bilangan kompleks ditemukan oleh Caspar Wessel sebelum Argand, oleh Gauss setelah Argand, dan oleh Euler sebelum mereka.

4	Teorema Ascoli	Teorema Ascoli tahun 1920an menjadi teorema Arzela-Ascoli ketika ditemukan dalam makalah yang diterbitkan Arzela 39 tahun sebelum Ascoli.
5	Rumus perhitungan Polya	Rumus penghitungan Polya diterbitkan oleh Redfield 30 tahun sebelum Polya.

Perkembangan Matematika di dasari oleh filsafat, karena filsafat adalah akar dari segala pengetahuan manusia baik pengetahuan ilmiah maupun pengetahuan non ilmiah. filsafat berarti cinta pada kebijaksanaan. Dengan berfilsafat akan diperoleh hakikat segala pengetahuan atau pengetahuan terdalam. Ada empat hal yang mendorong manusia berfilsafat yaitu keraguan, ketakjuban, ketidakpuasan, dan hasrat bertanya. Untuk mencapai pengetahuan terdalam maka berfilsafat dilakukan dengan berpikir radikal (sampai ke akar-akarnya), mencari azas/esensi dari setiap realita, memburu kebenaran, mencari kejelasan seluruh realita, serta berpikir rasional, logis, dan sistematis (Sukardjono, 2000).

4. Penutup

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan pandangan filsafat, matematika tumbuh dimulai saat munculnya masalah tentang terbatasnya keberadaan objek matematika sehingga perlu adanya perluasan sistem angka. Tumbuhnya matematika juga didasari adanya para ahli matematika yang menemukan banyak hal yang sama dan banyak urutan yang sama. Oleh karena itu, ahli matematika menyatakan bahwa mereka tidak membuat suatu matematika namun mereka adalah sebagai instrumen untuk penemuan matematika itu sendiri.

Daftar Pustaka

- Ernest, Paul. (2016). *The Philosophy of Mathematics Education*. Francis: Taylor and Group.
- Grosholz, E. (2017). Reuben Hersh on the Growth of Mathematical Knowledge: Kant, Geometry, and Number Theory. In: Sriraman, B. (eds) *Humanizing Mathematics and its Philosophy*. Birkhäuser, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-61231-7_10
- Hersh, R. (2014). What is mathematics, really?. *Mitteilungen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung*, 6(2), 13-14. <https://doi.org/10.1515/dmvm-1998-0205>
- Hersh, R. (1997). *What Is Mathematics, Really?*. Oxford University Press, Inc.
- Parnabhakti, L., & Ulfa, M. (2020). Perkembangan Matematika dalam Filsafat dan Aliran Formalisme yang Terkandung dalam Filsafat Matematika. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 1(1), 11-14. <https://doi.org/10.33365/ji-mr.v1i1.154>
- Sari, D. N., & Armanto, D. (2022). Matematika dalam Filsafat Pendidikan. *AXIOM: Jurnal Pendidikan dan Matematika*, 10(2), 202-209. <http://dx.doi.org/10.30821/axiom.v10i2.10302>
- Simangunsong, V. H. (2021). Hubungan filsafat pendidikan dan filsafat matematika dengan pendidikan. *SEPREN*, 2(2), 14-25. <https://doi.org/10.36655/sepren.v2i2.513>
- Simanjuntak, J., Pd, S., Simangunsong, M. I., Pd, S., Tiofanny, S., & Naibaho, T. (2021). Perkembangan Matematika Dan Pendidikan Matematika Di Indonesia Berdasarkan Filosofi. *SEPREN*, 2(2), 32-39.
- Sukardjono. (2000). *Filsafat dan Sejarah Matematika*. Penerbit: Universitas Terbuka.
- Sukestiyarno. (2021). *Metode Penelitian Pendidikan*. Semarang: Alem Print.
- Suriasumantri, J. S. (2007). *Filsafat ilmu*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Tarigan, R. (2021). Perkembangan Matematika dalam Filsafat dan Aliran Formalisme yang terkandung dalam filsafat Matematika. *SEPREN*, 2(2), 17-22. <https://doi.org/10.36655/sepren.v2i2.508>
- Wahyudin. (2012). *Filsafat dan Model-Model Pembelajaran Matematika*. Bandung: Penerbit Mandiri.