

Research Article

Teori Filsafat Formalisme dalam Pembelajaran Matematika

Zafrullah Zafrullah¹, Atika Miftah Ramadhani², Rizki Tika Ayuni³

1. Universitas Negeri Yogyakarta; zafrullah.2022@student.uny.ac.id
2. Universitas Negeri Yogyakarta; atikamiftah.2022@student.uny.ac.id
3. Universitas Negeri Yogyakarta; rizkitika.2022@student.uny.ac.id

Copyright © 2024 by Authors, Published by **Amandemen: Journal of Learning, Teaching and Educational Studies**. This is an open access article under the CC BY License <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Received : March 12, 2024

Revised : May 08, 2024

Accepted : June 14, 2024

Available online : December 17, 2024

How to Cite: Zafrullah, Atika Miftah Ramadhani, & Rizki Tika Ayuni. (2024). The Theory of Formalism Philosophy in Mathematics Learning. *Amandemen: Journal of Learning, Teaching and Educational Studies*, 2(2), 99–109. Retrieved from <https://amandemen.my.id/index.php/i/article/view/48>

The Theory of Formalism Philosophy in Mathematics Learning

Abstract. Philosophy has become an important field of study and is now being taught in schools and universities. This development has laid the foundation for the emergence of various schools of thought in modern philosophy. Formalism is an approach in mathematics that emphasizes the importance of using formal rules and mathematical structures in understanding and developing mathematical concepts. This article is a literature study that discusses the development of formalistic philosophy applied in mathematics education.

Keywords: Philosophy, Formalism, Mathematics

Abstrak. Filsafat menjadi salah satu bidang studi yang penting dan mulai diajarkan di sekolah dan perguruan tinggi. Perkembangan ini memberikan landasan bagi munculnya berbagai aliran pemikiran dalam filsafat modern. Formalisme adalah pendekatan dalam matematika yang menekankan pentingnya penggunaan aturan-aturan formal dan struktur matematika dalam memahami dan mengembangkan konsep-konsep matematika. Tulisan ini merupakan studi literatur yang mendiskusikan perkembangan filsafat formalisme yang diaplikasikan dalam pembelajaran matematika.

Kata Kunci: Filsafat, Formalisme, Matematika

PENDAHULUAN

Selama periode abad ke-13 hingga ke-14, terjadi perkembangan filsafat yang luas di Eropa yang mencakup berbagai aliran pemikiran. Filsafat menjadi salah satu bidang studi yang penting dan mulai diajarkan di sekolah dan perguruan tinggi. Perkembangan ini memberikan landasan bagi munculnya berbagai aliran pemikiran dalam filsafat modern. Aliran-aliran tersebut mencakup rasionalisme, empirisme, kritisisme, idealisme, positivisme, evolusionisme, materialisme, neo-Kantianisme, pragmatisme, filsafat hidup, fenomenologi, eksistensialisme, dan neo-Thomisme. Setiap aliran memiliki pandangan dan pendekatan filosofis yang berbeda-beda, memberikan sumbangan dan pengaruh yang beragam terhadap pemahaman tentang dunia, pengetahuan, dan manusia itu sendiri. Meskipun perkembangan ini berdampak luas, dalam konteks pendidikan matematika, perhatian khusus diberikan pada teori filsafat formalisme yang menjadi dasar pendekatan pembelajaran matematika.

Teori filsafat formalisme, yang menjadi dasar pendekatan pembelajaran matematika, menekankan pentingnya pemahaman matematika melalui struktur, aturan, dan simbol-simbol matematika sebagai dasar utama. Fokus pada kesadaran terhadap individualitas yang konkret, teori ini menyediakan landasan untuk memahami dan mengajarkan matematika dengan menggunakan pendekatan logis dan deduktif. Dalam konteks pendidikan matematika, teori filsafat formalisme memperkuat pemahaman konsep matematika, mengembangkan keterampilan pemecahan masalah siswa, dan memungkinkan siswa memperoleh pemahaman yang kokoh tentang matematika sebagai disiplin ilmu. Dengan demikian, teori filsafat formalisme berperan penting dalam mengarahkan pengajaran dan pembelajaran matematika di sekolah dan perguruan tinggi.

Melalui penerapan teori filsafat formalisme dalam pendidikan matematika, terdapat berbagai kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan pemahaman dan pembelajaran matematika. Dengan fokus pada pemahaman melalui struktur, aturan, dan simbol-simbol matematika, pendekatan logis dan deduktif menjadi pondasi yang kokoh dalam proses mengajar dan belajar matematika. Para siswa diajak untuk memahami matematika sebagai sebuah sistem yang terstruktur dengan

menggunakan simbol-simbol dan aturan yang konsisten. Hal ini membantu siswa untuk mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep-konsep matematika serta memperkuat keterampilan pemecahan masalah mereka. Dengan penerapan pendekatan formalisme, siswa tidak hanya menghafal rumus dan prosedur matematika semata, tetapi juga memahami dasar-dasar logika yang mendasarinya.

Selain itu, melalui penerapan teori filsafat formalisme dalam pendidikan matematika, siswa juga mampu membangun pemahaman yang kokoh tentang matematika sebagai sebuah disiplin ilmu. Mereka diajak untuk melihat matematika sebagai suatu bidang pengetahuan yang memiliki struktur dan aturan yang jelas, dan bukan hanya sebagai sekumpulan rumus dan angka semata. Dengan memahami prinsip-prinsip dasar matematika, siswa dapat melihat hubungan antara konsep-konsep matematika secara lebih komprehensif dan memahami bagaimana mereka saling terkait. Penerapan teori filsafat formalisme dalam pembelajaran matematika juga membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, dan kritis, yang akan bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari maupun di luar konteks akademik. Dengan demikian, eksplorasi lebih lanjut tentang konsep-konsep dasar dalam teori filsafat formalisme dan penerapannya dalam pendidikan matematika akan memberikan wawasan yang lebih dalam tentang bagaimana memperkuat pembelajaran matematika dan memberikan dampak yang positif bagi perkembangan siswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif untuk memberikan gambaran dan klarifikasi mengenai fenomena dan fakta dalam matematika, khususnya dalam konteks filsafat matematika yang berfokus pada formalisme. Penelitian ini juga melibatkan studi pustaka melalui pengumpulan beberapa artikel dan pendapat para ahli dalam filsafat matematika. Dengan menggabungkan berbagai penemuan yang ada, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan pemahaman tentang konsep formalisme dalam matematika. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dan referensi dalam mencari informasi mengenai perkembangan matematika dalam ilmu filsafat, khususnya dalam konteks formalisme.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sejarah Perkembangan Filsafat Formalisme

Sejarah formalisme dalam pembelajaran matematika dapat ditelusuri hingga abad ke-19. Pada masa itu, seorang matematikawan bernama Richard Dedekind mengemukakan konsep formalisme sebagai landasan bagi pemahaman matematika. Ia berpendapat bahwa matematika seharusnya didasarkan pada aturan-aturan formal yang jelas, terlepas dari interpretasi konsep-konsep

matematika tersebut. Dedekind (1888) juga mengusulkan penggunaan himpunan dan bilangan rasional sebagai representasi formal dari objek matematika.

Selanjutnya, pada awal abad ke-20, matematikawan seperti David Hilbert memperluas konsep formalisme dalam matematika. Hilbert (2013) mengusulkan program formalisme dengan tujuan untuk membuktikan kesahihan semua pernyataan matematika menggunakan aturan-aturan formal. Program formalisme ini mengusung gagasan tentang aksioma dan deduksi logis sebagai dasar untuk mengembangkan matematika secara sistematis.

Dalam perkembangannya, formalisme dalam pembelajaran matematika memainkan peran penting dalam pengajaran dan pemahaman konsep matematika. Melalui pendekatan formalisme, matematika diajarkan sebagai sebuah bahasa dengan simbol-simbol dan aturan-aturan yang konsisten. Guru menggunakan deduksi logis untuk memperkenalkan konsep-konsep matematika kepada siswa, membangun pemahaman mereka melalui struktur dan aturan matematika (Davis & Hersh, 1982).

Penerapan formalisme dalam pembelajaran matematika juga terkait erat dengan pemahaman konsep melalui notasi matematika. Notasi matematika menjadi bahasa yang memungkinkan kita untuk mengungkapkan pemikiran matematika dengan jelas dan terstruktur. Dalam konteks formalisme, notasi matematika berperan penting dalam memvisualisasikan hubungan antara konsep-konsep matematika (Lakoff & Núñez, 2000).

Saat ini, formalisme tetap menjadi pendekatan yang signifikan dalam pembelajaran matematika. Dengan menggunakan aturan-aturan formal dan struktur matematika, siswa dapat mengembangkan pemahaman yang lebih dalam tentang konsep-konsep matematika. Pembelajaran formalisme juga memperkuat keterampilan pemecahan masalah siswa dan membantu mereka melihat matematika sebagai sebuah disiplin ilmu yang kohesif dan terorganisir (Artigue, 2002; Harel & Sowder, 2013; Sfard, 2008; Skemp, 2012).

Pengertian Formalisme

Formalisme adalah pendekatan dalam matematika yang menekankan pentingnya penggunaan aturan-aturan formal dan struktur matematika dalam memahami dan mengembangkan konsep-konsep matematika (Rota, 2008). Formalisme didefinisikan sebagai pendekatan dalam matematika yang menekankan pentingnya formalitas dan struktur dalam memahami dan menerapkan konsep-konsep matematika (Hanna, 2000). Kesimpulan dari dua pernyataan di atas adalah bahwa formalisme merupakan pendekatan dalam matematika yang menekankan penggunaan aturan-aturan formal dan struktur matematika untuk memahami dan mengembangkan konsep-konsep matematika.

Dalam konteks pembelajaran matematika, filsafat formalisme memainkan peran penting dalam memperkuat pemahaman konsep dan keterampilan

pemecahan masalah siswa (Pimm, 1987). Melalui pendekatan ini, siswa diajarkan untuk melihat matematika sebagai sebuah bahasa dengan simbol-simbol dan aturan-aturan yang konsisten. Pemahaman konsep matematika dikembangkan dengan mengikuti struktur logis, memahami aturan-aturan yang berlaku, dan menggunakan simbol-simbol matematika secara tepat.

Dalam filsafat formalisme, matematika dianggap sebagai sebuah disiplin ilmu yang terorganisir dan kohesif. Teori formalisme memungkinkan kita untuk membangun fondasi yang kuat dalam pemahaman matematika dengan mengikuti aturan-aturan dan struktur matematika yang telah ditetapkan (Harel & Sowder, 2013). Konsep-konsep matematika disusun secara sistematis, memungkinkan siswa untuk melihat hubungan antara konsep-konsep tersebut dan memperoleh pemahaman yang lebih dalam.

Dalam penelusuran lebih lanjut, kita dapat melihat bahwa filsafat formalisme dalam pembelajaran matematika memiliki pengaruh yang signifikan dalam pengajaran dan pemahaman matematika. Penerapan pendekatan formalisme memberikan siswa landasan yang kokoh dalam memahami konsep-konsep matematika, mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, dan melihat matematika sebagai sebuah disiplin ilmu yang konsisten dan terstruktur (Artigue, 2002; Sfard, 2008). Pembagian formalisme secara umum dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu formalisme dalam bidang filosofi dan formalisme dalam konteks matematika (Hilbert, 2013). Akan tetapi yang menjadi fokus pada penelitian ini adalah formalisme dalam konteks matematika.

Dalam konteks matematika, formalisme mengacu pada pendekatan atau aliran pemikiran yang menekankan pentingnya penggunaan aturan-aturan formal, struktur matematika, dan manipulasi simbol-simbol matematika dalam membangun dan mempelajari teori-teori matematika. Terdapat beberapa interpretasi formalisme dalam konteks matematika yang dapat disebutkan, antara lain:

Formalisme Aksiomatik: Merupakan pendekatan formalisme yang mendasarkan matematika pada sistem aksioma dan aturan inferensi yang ketat. Matematika dipandang sebagai sekumpulan pernyataan dan definisi yang diatur dalam kerangka logika formal, seperti dalam karya-karya klasik seperti "Principia Mathematica" karya Russell dan Whitehead.

Formalisme Semantik: Pendekatan ini mengaitkan simbol-simbol matematika dengan makna dan interpretasi semantik tertentu. Formalisme semantik menyediakan cara untuk memberikan interpretasi pada simbol-simbol matematika, seperti dalam teori model dan logika model.

Formalisme Teori Tipe: Pendekatan formalisme ini berfokus pada konstruksi teori tipe dan penggunaan bahasa formal dengan aturan-aturan tipe. Formalisme teori tipe digunakan untuk mempelajari struktur dan jenis-jenis entitas matematika.

Formalisme Penyuntingan dan Pemrosesan: Merupakan interpretasi formalisme yang menekankan pada proses manipulasi simbol-simbol matematika dalam komputasi dan pemrosesan informasi. Dalam hal ini, formalisme digunakan sebagai dasar untuk pengembangan bahasa formal komputer dan sistem penyunting matematika.

Formalisme Teori Kategori: Merupakan interpretasi formalisme yang melibatkan konsep teori kategori dalam matematika. Formalisme teori kategori memberikan kerangka kerja yang abstrak untuk mempelajari struktur matematika secara umum, di mana matematika dipandang sebagai studi tentang hubungan dan transformasi antara kategori.

Konsep Pemikiran Filsafat Formalisme

Konsep pemikiran formalisme dalam matematika menurut (Skemp, 2012) mencakup beberapa aspek penting yang menjadi dasar pendekatan formalisme, yakni pendekatan ini melibatkan penggunaan sistem simbolik dan aturan formal untuk menyajikan matematika secara tepat dan konsisten, menekankan objektivitas struktur matematika, penggunaan simbol-simbol matematika, pemikiran logis dan deduktif, serta pentingnya ketepatan dan kejelasan dalam penulisan matematika, dengan tujuan membangun pemahaman yang mendalam dan keterampilan pemecahan masalah yang efektif. Hal ini membuat matematika menjadi lebih terstandarisasi dan dapat dikomunikasikan secara universal.

Dalam pendekatan formalisme, matematika dipandang sebagai sebuah bahasa formal yang terdiri dari simbol-simbol matematika dan aturan-aturan formal yang mengatur hubungan antara simbol-simbol tersebut. Penggunaan simbol-simbol matematika membantu untuk menyajikan konsep-konsep matematika dengan jelas dan ringkas, sehingga mempermudah pemahaman dan manipulasi matematika.

Pemikiran logis dan deduktif juga menjadi fokus utama dalam pendekatan formalisme. Matematika dianggap sebagai sebuah sistem logis yang terdiri dari asumsi-asumsi, definisi-definisi, dan teorema-teorema. Pemikiran logis digunakan untuk mengembangkan dan membangun argumen-argumen matematika yang valid dan tahan terhadap kritik. Dengan menggunakan deduksi, langkah-langkah logis dapat diikuti secara sistematis untuk mencapai kesimpulan yang tepat.

Ketepatan dan kejelasan dalam penulisan matematika juga menjadi prinsip penting dalam pendekatan formalisme. Matematika harus ditulis dengan jelas dan terstruktur, sehingga tidak ada ruang bagi ambiguitas atau penafsiran yang salah.

Notasi matematika yang tepat dan konsisten digunakan untuk menghindari kesalahpahaman dan memudahkan komunikasi antara matematikawan.

Pendekatan formalisme dalam matematika bertujuan untuk membangun pemahaman yang mendalam tentang struktur matematika dan keterampilan pemecahan masalah yang efektif. Dengan mempelajari matematika secara formal, seseorang dapat mengembangkan kemampuan untuk menganalisis masalah, mengidentifikasi pola, dan merumuskan solusi dengan langkah-langkah logis. Hal ini penting dalam menghadapi berbagai masalah dalam berbagai bidang ilmu dan kehidupan sehari-hari.

Namun, penting juga untuk diingat bahwa ada berbagai pendekatan lain dalam mempelajari matematika, seperti pendekatan konstruktivis dan pendekatan realistik. Setiap pendekatan memiliki kelebihan dan kelemahan sendiri, dan pilihan pendekatan yang tepat dapat bervariasi tergantung pada konteks dan tujuan pembelajaran matematika.

Untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai jenis kerja para ilmuwan formalisme, peneliti akan membahas sejumlah gagasan dari "Bapak Formalisme Matematika" yakni David Hilbert.

David Hilbert

David Hilbert, seorang matematikawan Jerman pada abad ke-20, menjadi tokoh yang sangat berpengaruh dalam pengembangan konsep formalisme dalam matematika. Ia diakui sebagai "Bapak Formalisme Matematika" karena perannya yang signifikan dalam membangun dasar filosofis dan metodologis formalisme. Hilbert percaya bahwa matematika harus didasarkan pada aturan-aturan formal yang jelas dan konsisten, serta simbol-simbol matematika yang tepat. Pendekatan formalisme yang diperkenalkan oleh Hilbert menekankan kejelasan, ketepatan, dan konsistensi dalam penulisan matematika.

Salah satu karya monumental Hilbert adalah "Hilbert's Program", yang merupakan upaya untuk memastikan kebenaran matematika secara formal melalui pendekatan aksiomatik. Hilbert mengusulkan penggunaan sistem aksioma yang terdefinisi dengan jelas dan lengkap sebagai dasar untuk pembuktian matematika. Tujuan utamanya adalah menjaga matematika tetap konsisten dan terhindar dari paradoks. Kontribusi Hilbert dalam formalisme matematika memiliki dampak yang signifikan dalam perkembangan matematika modern serta pendekatan pengajaran dan pembelajaran matematika. Pendekatan formalisme yang diperkenalkan oleh Hilbert telah menjadi landasan pemikiran matematika modern, di mana kejelasan, ketepatan, dan deduksi logis memainkan peran penting dalam pemahaman dan pengembangan konsep-konsep matematika.

Menerapkan Teori Formalisme dalam Pembelajaran

Menerapkan teori formalisme dalam pembelajaran matematika dapat memiliki dampak yang signifikan dalam meningkatkan pemahaman dan pengalaman belajar siswa. Pendekatan ini menekankan pada penggunaan aturan-aturan formal, struktur matematika, dan simbol-simbol matematika sebagai dasar utama pembelajaran. Dalam konteks perkuliahan, dosen dapat mengadopsi pendekatan formalisme dengan menyajikan materi-materi matematika dalam bentuk yang terstruktur, mengajarkan aturan-aturan dan definisi-definisi matematika secara jelas, dan memfasilitasi pemahaman konsep melalui pemrosesan simbol-simbol matematika. Misalnya, dalam kuliah kalkulus, dosen dapat menjelaskan konsep turunan dengan mengajarkan definisi formal turunan, menyajikan aturan-aturan diferensiasi secara sistematis, dan menggambarkan hubungan antara simbol-simbol matematika yang terlibat. Pendekatan formalisme ini memberikan landasan yang kokoh bagi mahasiswa untuk memahami dan menerapkan konsep-konsep matematika dengan ketepatan dan kejelasan.

Selain itu, penerapan teori formalisme dalam pembelajaran matematika di dunia perkuliahan dapat melibatkan penggunaan bahasa formal komputer dan sistem penyunting matematika. Dosen dapat memanfaatkan perangkat lunak matematika, seperti Mathematica atau LaTeX, untuk memperlihatkan pemrosesan simbol-simbol matematika secara formal, memvisualisasikan konsep-konsep matematika, dan mengajarkan mahasiswa cara menyusun dan menyunting penulisan matematika dengan tata bahasa yang tepat. Contohnya, dalam kuliah aljabar linear, dosen dapat mengajarkan mahasiswa menggunakan perangkat lunak matematika untuk memecahkan sistem persamaan linear, menghitung matriks, atau mengeksekusi operasi-operasi aljabar linear dengan cara yang terstruktur dan formal. Pendekatan formalisme yang melibatkan teknologi matematika dapat memperkuat pemahaman dan kemampuan mahasiswa dalam memahami dan menerapkan konsep-konsep matematika dengan lebih efektif.

Dalam kedua contoh di atas, penerapan teori formalisme dalam pembelajaran matematika di dunia perkuliahan memberikan landasan yang kuat bagi mahasiswa untuk memahami, menerapkan, dan mengkomunikasikan konsep-konsep matematika dengan ketepatan dan kejelasan. Pendekatan formalisme membantu menghilangkan keambiguan dan kesalahpahaman dalam pemahaman matematika, serta memberikan struktur yang konsisten dan sistematis dalam proses belajar dan pengajaran.

Kelebihan Teori Formalisme

Teori formalisme memiliki beberapa kelebihan yang dapat menjadi nilai tambah dalam pembelajaran matematika. Pertama, pendekatan formalisme menekankan penggunaan aturan-aturan formal dan simbol-simbol matematika, yang memberikan struktur yang jelas dan terstandarisasi dalam memahami konsep-konsep matematika. Dengan menggunakan notasi dan simbol matematika yang

konsisten, siswa dapat mengembangkan kemampuan dalam memahami dan menerapkan konsep-konsep matematika dengan lebih sistematis.

Selain itu, teori formalisme juga memperkuat kemampuan siswa dalam berpikir logis dan deduktif. Pendekatan formalisme mendorong siswa untuk mengikuti langkah-langkah logis dalam memecahkan masalah matematika dan membangun argumen yang koheren. Dengan melatih kemampuan berpikir logis dan deduktif, siswa dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik dan membangun pemahaman matematika yang lebih mendalam.

Kelebihan lainnya dari teori formalisme adalah penekanannya pada ketepatan dan kejelasan dalam penulisan matematika. Dalam pendekatan formalisme, penting bagi siswa untuk menyusun penulisan matematika yang tepat, baik dalam definisi, pernyataan teorema, maupun dalam langkah-langkah pemecahan masalah. Hal ini membantu siswa dalam mengkomunikasikan ide matematika dengan jelas dan efektif, serta menghindari kesalahan atau kekeliruan dalam penulisan.

Dalam keseluruhan, kelebihan teori formalisme dalam pembelajaran matematika adalah memberikan struktur yang jelas, mendorong berpikir logis dan deduktif, serta menekankan ketepatan dan kejelasan dalam penulisan matematika. Dengan penerapan teori formalisme, siswa dapat mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam dan kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik dalam matematika.

Kekurangan Teori Formalisme

Seperti halnya dengan setiap pendekatan pembelajaran, teori formalisme juga memiliki beberapa kekurangan yang perlu diperhatikan. Pertama, fokus yang terlalu kuat pada aturan-aturan formal dan struktur matematika dapat menyebabkan pemahaman yang kurang dalam konteks yang lebih luas. Terkadang, siswa mungkin menguasai manipulasi simbol-simbol matematika tanpa benar-benar memahami konsep yang mendasarinya atau bagaimana mereka dapat diterapkan dalam situasi nyata. Oleh karena itu, penting untuk melengkapi pendekatan formalisme dengan konteks yang relevan dan penerapan praktis untuk memastikan pemahaman yang lebih mendalam.

Kedua, pendekatan formalisme cenderung menekankan pada deduksi logis dan proses yang terstruktur. Hal ini dapat mengabaikan pentingnya eksplorasi kreatif, pemecahan masalah non-rutin, dan pemikiran kritis dalam pembelajaran matematika. Pembelajaran matematika yang efektif juga membutuhkan kemampuan untuk menghubungkan konsep-konsep matematika dengan konteks dunia nyata, menemukan pola-pola baru, dan mengembangkan kemampuan berpikir analitis dan abstrak. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan pendekatan pembelajaran lainnya yang melibatkan aspek-aspek ini untuk memperkaya pengalaman belajar siswa.

Terakhir, penerapan teori formalisme yang berfokus pada penggunaan bahasa formal komputer dan sistem penyunting matematika mungkin membutuhkan keterampilan teknis tambahan. Siswa mungkin membutuhkan waktu dan upaya tambahan untuk mempelajari alat-alat ini, yang dapat membatasi aksesibilitas dan menyebabkan kesenjangan dalam pemahaman matematika. Selain itu, ketergantungan yang berlebihan pada teknologi juga dapat mengabaikan aspek-aspek penting dalam pembelajaran matematika yang melibatkan interaksi sosial, diskusi kelompok, dan aktivitas berbasis kertas yang lebih tradisional.

Secara keseluruhan, meskipun teori formalisme memiliki keuntungan dalam membangun pemahaman matematika yang terstruktur dan ketepatan dalam penulisan matematika, penting untuk diimbangi dengan konteks yang lebih luas, penerapan praktis, eksplorasi kreatif, dan pemikiran kritis. Selain itu, penggunaan teknologi matematika juga perlu dipertimbangkan dengan hati-hati untuk memastikan kesetaraan akses dan pembelajaran yang holistik.

KESIMPULAN

Dalam pendekatan formalisme, matematika diajarkan dan dipelajari dengan menekankan penggunaan aturan-aturan formal, struktur matematika, dan simbol-simbol matematika yang jelas dan terdefinisi dengan baik. Tujuannya adalah untuk membangun pemahaman yang mendalam tentang konsep-konsep matematika dan kemampuan pemecahan masalah yang efektif.

Dalam pembelajaran matematika dengan pendekatan formalisme, siswa diajarkan untuk menggunakan simbol-simbol matematika secara tepat dan konsisten. Mereka belajar untuk memahami aturan-aturan matematika dan mengaplikasikannya dalam menjalankan langkah-langkah yang logis dan deduktif. Selain itu, mereka juga belajar mengenai struktur matematika dan hubungan antara konsep-konsep matematika. Pentingnya ketepatan dan kejelasan dalam penulisan matematika juga ditekankan agar pesan yang disampaikan dapat dipahami dengan benar oleh pembaca.

Pendekatan formalisme juga dapat melibatkan penggunaan teknologi seperti komputer dan sistem penyunting matematika. Bahasa formal komputer dan sistem penyunting matematika memfasilitasi pengolahan simbol-simbol matematika dengan efisien dan akurat. Hal ini membantu siswa dalam memvisualisasikan dan memanipulasi konsep-konsep matematika dengan lebih baik.

Pendekatan formalisme juga memberikan perhatian pada pemecahan masalah matematika dengan menggunakan pendekatan logis dan deduktif. Siswa diajarkan untuk merumuskan argumen matematika yang valid dan memahami proses deduktif yang digunakan dalam pembuktian matematika. Hal ini membantu mereka dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan logis.

Dalam keseluruhan, pendekatan formalisme dalam pembelajaran matematika menekankan pentingnya penggunaan aturan-aturan formal, struktur matematika,

simbol-simbol matematika, dan pemikiran logis untuk membangun pemahaman dan keterampilan matematika yang kuat. Pendekatan ini membantu siswa dalam memahami konsep-konsep matematika secara mendalam, memecahkan masalah dengan tepat, dan berkomunikasi secara efektif dalam bahasa matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Artigue, M. (2002). Learning mathematics in a CAS environment: The genesis of a reflection about instrumentation and the dialectics between technical and conceptual work. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 7, 245–274.
- Davis, P. J., & Hersh, R. (1982). *The Mathematical Experience*|| *Burkhäuser*. Boston.
- Dedekind, R. (1888). Was sind und was sollen die Zahlen?. Braunschweig: Vieweg. English translation by. *From Kant to Hilbert: A Source Book in Mathematics*, 2, 787–833.
- Hanna, G. (2000). Proof, explanation and exploration: An overview. *Educational Studies in Mathematics*, 44, 5–23.
- Harel, G., & Sowder, L. (2013). Advanced mathematical-thinking at any age: Its nature and its development. In *Advanced Mathematical Thinking* (pp. 27–50). Routledge.
- Hilbert, D. (2013). *Grundlagen der geometrie*. Springer-Verlag.
- Lakoff, G., & Núñez, R. (2000). *Where mathematics comes from* (Vol. 6). New York: Basic Books.
- Pimm, D. (1987). *Speaking mathematically: Communication in mathematics classrooms. Language, education, and society*. London: Routledge.
- Rota, G.-C. (2008). *Indiscrete thoughts*. Springer Science & Business Media.
- Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. Cambridge university press.
- Skemp, R. R. (2012). *The psychology of learning mathematics: Expanded American edition*. Routledge.