



Prosiding

Seminar Nasional

Unit Kegiatan Mahasiswa Penalaran dan Riset

IKIP PGRI Bojonegoro

Tema “Eksplorasi Penalaran dalam Riset untuk Meningkatkan Kualitas Publikasi Ilmiah”



Analisis Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Pembuktian Matematis pada Siswa

Kharisma Yogik Nur Aini¹, Junarti²(✉), Mila Sari³

^{1,2,3}Pendidikan Matematika, IKIP PGRI Bojonegoro, Indonesia

kharismayogik5@gmail.com, junarti@ikip PGRI Bojonegoro.ac.id,

milasarikdm@gmail.com³

Abstrak – Kemampuan pembuktian matematis merupakan kemampuan yang sangat penting untuk dimiliki dalam pembelajaran matematika. Namun, kemampuan pembuktian matematis siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor. Analisis faktor yang mempengaruhi kemampuan pembuktian matematis pada siswa banyak dikaji pada 6 artikel nasional dan 2 internasional. Oleh karena itu tujuan dari kajian ini yaitu untuk mendeskripsikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kemampuan pembuktian matematis pada siswa. Metode penelitian yang digunakan ialah library research atau studi pustaka dan data dalam artikel ini merupakan data sekunder. Hasil penelitian ini menunjukkan ada 6 faktor yang dapat mempengaruhi kemampuan siswa dalam pembuktian matematis yakni 1) faktor motivasi; 2) faktor pengalaman; 3) faktor kemampuan; 4) faktor waktu; 5) faktor materi prasyarat; 6) faktor definisi dan teorema sebelumnya.

Kata kunci – Pembuktian matematis, siswa.

Abstract – Mathematical proof ability is a very important ability to master in learning mathematics. However, students' mathematical proof ability in Indonesia is still relatively low. This is influenced by several factors. Analysis of factors affecting mathematical proof ability in students is widely studied in 6 national and 2 international articles. Therefore, the purpose of this study is to describe the factors that can affect students' mathematical proof. The research method used is library research or literature study and the data in this article is secondary data. The results of this study indicate that there are 6 factors that affect students' ability in mathematical proof, namely 1) motivational factors; 2) experience factors; 3) ability factors; 4) time factors; 5) prerequisite material factors; 6) Definition factors and previous theorems.

Keywords – Mathematical proof, student.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu cabang ilmu yang selalu dipelajari di setiap jenjang pendidikan (Hera & Sari, 2015). Menurut Firmasari & Sulaiman (2019) matematika adalah salah satu bidang ilmu yang memerlukan logika dan nalar dalam memahaminya. Matematika tidak selalu berkaitan dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari tetapi juga dengan penggunaan imajinasi dan nalar untuk mendapatkan ide baru dalam penyelesaian permasalahannya (Khan & Krell, 2019). Sehingga untuk memahami pelajaran matematika harus menguasai kemampuan pembuktian matematis (Safri, 2017).

Kemampuan pembuktian matematis adalah pernyataan yang digunakan untuk menentang dan memperkuat suatu gagasan, argumen secara logis dengan menunjukkan kebenarannya (Susanto, 2011). Hal ini sejalan dengan pendapat Kartini, (2015) bahwa kemampuan pembuktian matematis merupakan kumpulan argumen yang dibuat secara logis sesuai aturan dengan tujuan menunjukkan kebenaran sebuah pernyataan. Kemampuan pembuktian matematis disini yaitu mencakup kemampuan merangkai pembuktian dan memvalidasi pembuktian (Perbowo & Pradipta, 2017). Jadi kemampuan pembuktian matematis adalah suatu kemampuan mendasar yang harus diperoleh siswa.

Semua siswa diharapkan memiliki kemampuan pembuktian matematis untuk dapat menghadapi permasalahan dalam memecahkan soal matematika. Alasan lain mengapa kemampuan pembuktian matematis penting ialah kemampuan pembuktian matematis sangat dibutuhkan untuk mempelajari matematika yang lebih mendalam dan kemampuan pembuktian menjadikan kemampuan matematis siswa yang lebih luas (Stylianudes, dkk., 2007). Namun menurut Köğçe dalam Dewi & Dasari, (2023) menyatakan bahwa kemampuan pembuktian matematis siswa tergolong rendah.

Rendahnya kemampuan pembuktian matematis siswa merupakan sebuah permasalahan yang harus segera diselesaikan. Hal ini diperkuat dengan studi pendahuluan yang telah dilaksanakan pada salah satu sekolah menengah pertama (SMP) dimana hasilnya menunjukkan bahwa dalam satu kelas hanya terdapat 3% siswa yang dapat melakukan pembuktian dengan tepat dan benar. Artinya, suatu kemampuan pembuktian matematis yang dimiliki oleh siswa tergolong rendah (Azizah dkk, 2020). Menurut Cahyani & Setyawati, (2017) rendahnya kemampuan pembuktian matematis dapat mengakibatkan rendahnya kualitas berpikir siswa.

Berdasarkan penjelasan di atas langkah awal yang dapat dilakukan ialah mengetahui faktor-faktor yang menjadi pengaruh terhadap kemampuan pembuktian matematis siswa. Hal tersebut bertujuan agar langkah yang diambil tepat dan mampu mengatasi problem tersebut (Hakim et al., 2023). Dalam hal ini, maka tujuan dari kajian ini yaitu untuk menganalisis terhadap faktor-faktor yang menjadi pengaruh terhadap kemampuan matematis pada siswa melalui kajian pustaka.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode studi kepustakaan atau library research. Metode library research adalah metode dengan mengumpulkan data atau informasi yang relevan dari artikel atau penelitian terdahulu terkait topik yang sedang dibahas.

Data penelitian ini adalah data sekunder yang didalamnya terdapat beberapa informasi yaitu pengertian kemampuan pembuktian matematis, pentingnya kemampuan pembuktian matematis dan apa saja faktor yang berpengaruh terhadap kemampuan pembuktian matematis pada siswa.

Teknik pengumpulan data dengan mengandalkan keterampilan mendengarkan dan mencatat dengan baik. Teknik mendengarkandan mencatat dengan baik merupakan Teknik menyimak artikel atau jurnal yang berkaitan dengan topik. Dan teknik catat adalah teknik menulis data atau informasi penting dari sumber.

Teknik analisis data dapat dilakukan dengan melalui tiga tahap yaitu mengumpulkan data, menelaah, kemudian membuat kesimpulan. Teknik validasi data yaitu menggunakan triangulasi sumber. Teknik ini merupakan teknik dengan memadankan pendapat, teori, atau penelitian terdahulu kemudian dikembangkan lagi dengan sumber yang lain.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Seperti yang dijelaskan sebelumnya, untuk memecahkan permasalahan tentang kemampuan pembuktian matematis, langkah pertama yang dilakukan adalah menyelidiki faktor atau penyebab yang dapat mempengaruhi kemampuan pembuktian matematis pada siswa.

Faktor yang mempengaruhi kemampuan pembuktian matematis pada siswa antara lain sebagai berikut.

a. Faktor Pengalaman

Faktor pengalaman memfokuskan pada pernah atau tidaknya seorang siswa mengerjakan soal pembuktian matematika. Semakin sering menyelesaikan berbagai jenis masalah matematika, maka mereka akan lebih terlatih kemampuan pembuktian matematisnya. Dan sebaliknya, ketika seorang siswa jarang atau bahkan tidak pernah mengerjakan latihan soal pembuktian, maka mereka akan kesulitan dalam menyelesaikannya. Hal ini didukung oleh Suryawati, dkk., (2014) dalam penelitian tersebut menyimpulkan bahwa seorang siswa yang dapat mengerjakan soal yang memerlukan pemikiran, keterampilan lebih lanjut adalah siswa yang berpengalaman lebih dalam matematika, contohnya adalah siswa yang kerap mengikuti lomba atau olimpiade matematika, dan siswa yang sering mengerjakan soal-soal PASIAD.

b. Faktor Kemampuan

Faktor kemampuan dalam pembuktian matematis meliputi aspek-aspek seperti pemahaman konsep matematika, pemahaman terkait materi soal yang diberikan, keterampilan logika, kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan berhitung dengan baik. Semakin baik kemampuan siswa maka akan lebih mudah dalam menyelesaikan soal pembuktian. Herizal (2020) juga berpendapat bahwa faktor yang paling berpengaruh dalam pembuktian matematis ialah faktor kemampuan. Kemampuan ini dapat di asah dengan cara selalu berlatih soal-soal pembuktian.

c. Faktor Sikap dan Motivasi

Sikap dan motivasi mempunyai peran penting dalam pembuktian matematis. Sikap disini adalah sikap tertarik dengan soal atau topik yang berkaitan dengan pembuktian matematika. Sehingga ketika sudah tertarik dan menyukai pembuktian maka akan terbentuk sikap yang tidak mudah menyerah terhadap tantangan dan memiliki keinginan tinggi untuk belajar konsep matematika secara mendalam sehingga meningkatkan kemampuan pembuktian. Motivasi yang tinggi juga bisa mendorong siswa untuk mengembangkan kesungguhan dan juga tekad dalam menyelesaikan soal pembuktian dengan bersungguh-sungguh. Dan sebaliknya, jika motivasi siswa kurang maka akan menjadikan hambatan dalam mengerjakan soal. Hal ini juga dikatakan oleh Hakim (2020) bahwa faktor yang berpengaruh pada kemampuan pembuktian matematis siswa salah satunya adalah tekad dan daya juang dalam memecahkan permasalahan tersebut.

d. Faktor Waktu

Pada pembelajaran matematika, waktu merupakan hal yang harus diperhatikan. Karena belajar matematika memerlukan konsentrasi yang tinggi. Amalia, dkk., (2023) mengatakan berdasarkan wawancara yang dilakukan pada siswa, siswa mengaku bahwa mereka lebih senang belajar matematika pada pagi hari, karena pada jam pagi seseorang cenderung lebih fokus, sehingga memungkinkan pemahaman konsep pada matematika dengan lebih baik dibandingkan dengan belajar pada siang hari. Hal ini juga didukung oleh Khodijah (2014) yang berpendapat bahwa waktu menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi belajar dan hasil belajar siswa.

e. Faktor materi prasyarat

Materi prasyarat merupakan materi dasar yang dibutuhkan sebagai syarat perlu dan syarat cukup. Faktor materi prasyarat mempunyai peran penting ketika melakukan pembuktian yang membutuhkan konsep-konsep pendukungnya untuk menjabarkan konsep yang dibuktikan. Misalnya ketika akan membuktikan suatu himpunan dengan operasi biner memenuhi suatu konsep grup, jika siswa sudah mampu mengenal struktur himpunan dan operasi biner yang diminta dalam pembuktian tersebut (Junarti, Sukestiyarno,

Mulyono, et al., 2019), misalnya lagi ketika melakukan pembuktian pada analisis riil, maka dibutuhkan materi prasyarat konsep limit yang harus dikuasai (Junarti et al., 2023). Materi prasyarat juga mempunyai peran penting pada pembelajaran matematika selanjutnya (Junarti et al., 2020).

f. Faktor definisi dan teorema sebelumnya

Definisi dan teorema yang mendasari merupakan bagian yang tidak boleh ditinggalkan ketika melakukan proses pembuktian. Ketika siswa tidak mampu mengkoneksi definisi atau teorema ke dalam pembuktian yang menjadi syarat perlu, maka pembuktian tidak akan ada maknanya kebenarannya. Oleh karena itu faktor mengkaitkan definisi atau teorema sebelumnya yang mendukung pembuktian tersebut menjadi bagian yang tidak boleh ditinggalkan (Junarti et al., 2019).

Berdasarkan kajian dari artikel-artikel tersebut di atas menunjukkan bahwa beberapa faktor yang mendukung dan mempengaruhi proses pembuktian matematis siswa yaitu: 1) Pengalaman; 2) Kemampuan; 3) Sikap dan Motivasi; 4) waktu; 5) materi prasyarat; 6) definisi dan teorema sebelumnya. Beberapa faktor-faktor ini diperoleh hasil analisis kajian pustaka dari 6 artikel nasional dan 2 artikel internasional. Namun mengingat terbatasnya artikel yang dikaji ikut mempengaruhi jumlah dan jenis faktor yang belum di kaji dari artikel nasional dan internasional lainnya. Untuk itu tidak menutup kemungkinan banyaknya faktor dapat bertambah dari yang ada saat ini.

Faktor-faktor tersebut di atas pada kajian ini jika dibedakan secara faktor internal dan eksternal, maka yang sebagai faktor internal yaitu faktor kemampuan, Sikap dan Motivasi. Sedangkan yang merupakan faktor dari luar yaitu terkait dengan waktu latihan/ waktu belajar yang kurang; materi prasyarat yang tidak dipelajari dengan baik; definisi dan teorema sebelumnya yang belum dikuasai dengan baik bisa mengakibatkan proses pembuktian tidak mampu dilakukan, sehingga menjadi penghambat.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, kesimpulan studi literatur mengenai faktor-faktor tersebut dikelompokkan menjadi 6 faktor yaitu (1) faktor pengalaman; (2) faktor kemampuan; (3) faktor waktu; (4) faktor sikap dan motivasi; (5) faktor materi prasyarat; 6) faktor definisi dan teorema sebelumnya yang belum dikuasai dengan baik. Faktor-faktor ini menjadi bagian yang mendukung proses pembuktian matematis, namun jenis dan jumlah faktor ini dapat bertambah dan disesuaikan dengan jumlah artikel yang dikaji sebagai sumber data. Hal ini disebabkan karena terbatasnya jumlah artikel yang dikaji, untuk itu sebagai saran pada penelitian selanjutnya untuk menambah artikel yang dikaji dalam menggali faktor-faktor pada pembuktian matematis.

REFERENSI

- Ariati, C., & Juandi, D. (2022). Kemampuan penalaran matematis: systematic literature review. *LEMMA: Letters Of Mathematics Education*, 8(2), 61-75.
- Azizah Ummu, dkk. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Means Ends Analysis (MEA) Terhadap Kemampuan pembuktian matematis dan Self-Efficacy Siswa. *Jurnal Penelitian Dan Pengajaran Matematika*, 2(1).
- Cahyani, H., & Setyawati, R. W. (2017, February). Pentingnya peningkatan kemampuan pemecahan masalah melalui PBL untuk mempersiapkan generasi unggul menghadapi MEA. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (pp. 151-160).
- Firmasari, S., & Sulaiman, H. (2019). Kemampuan pembuktian matematis mahasiswa menggunakan induksi matematika. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 3(1), 1-9. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v3i1.642>
- Hakim, F. (2020). Faktor Adversity Quotient dalam Kemampuan Pemecahan Masalah Pembuktian Matematis Topik Teori Grup. *Indonesian Journal of Educational Science (IJES)*, 2(2), 90-98.
- Hakim, F., Amalia, S. R., & Mahmud, N. (2023). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Pembuktian Matematika Siswa pada Materi Induksi Matematika. *Apotema: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(1), 103-111. <https://doi.org/10.31597/ja.v9i1.871>
- Hakim, F., Amalia, S. R., & Mahmud, N. (2023). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Pembuktian Matematika Siswa pada Materi Induksi Matematika. *Apotema: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(1), 103-111.
- Hera, R., & Sari, N. (2015). Literasi Matematika: Apa, Mengapa dan Bagaimana? *Seminar Nasional Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika UNY*, 713-720
- Herizal, H. (2020). Faktor yang Memengaruhi Kemampuan Pembuktian Matematis Siswa. *VYGOTSKY*, 2(1), 33-42.
- Junarti, Noeruddin, A., Boedy Irhadanto, & Sarmidi. (2023). Kemampuan Konsep Limit Fungsi: Suatu Prasyarat Pada Materi Analisis Riil. *Seminar Nasional FPMIPA IKIP PGRI Bojonegoro*, 1, 278-284. <https://prosiding.ikipgribojonegoro.ac.id/index.php/FPMIPA/article/view/File/2197/1378>
- Junarti, Sukestiyarno, Y. L., Mulyono, & Dwidayati, N. K. (2019). The profile of structure sense in abstract algebra instruction in an Indonesian mathematics education. *European Journal of Educational Research*, 8(4), 1081-1091. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.8.4.1081>

- Junarti, Sukestiyarno, Y. L., Mulyono, & Dwidayati, N. K. (2020). The process of structure sense of group prerequisite material: A case in Indonesian context. *European Journal of Educational Research*, 9(3), 1047–1061. <https://doi.org/10.12973/EU-JER.9.3.1047>
- Junarti, Sukestiyarno, Y., Waluya, S. B., & Kartono. (2019). Peran Skema Penulisan Definisi, Teorema Dan Bukti Dalam Kemandirian Belajar Membuktikan Aljabar Abstrak Dengan Pendekatan Top-Down. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 637–645.
- Kartini, E. S. (2015). Analisa Kesulitan Pembuktian Matematis Mahasiswa pada Mata Kuliah Analisis Real. *Semirata* 2015, 1(1), 189–199.
- Khan, S., & Krell, M. (2019). Scientific Reasoning Competencies: a Case of Preservice Teacher Education. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 19(4), 446–464. <https://doi.org/10.1007/s42330-019-00063-9>
- Khodijah, N. (2014). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Köğçe, D., Aydin, M., & Yildiz, C. (2010). The views of high school students about proof and their levels of proof (The case of Trabzon). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.370>
- Perbowo, K. S., & Pradipta, T. R. (2017). Pemetaan kemampuan pembuktian matematis sebagai prasyarat mata kuliah analisis real mahasiswa pendidikan matematika. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 81-90. <https://orcid.org/0000-0002-7387-111X>
- Stylianides, G. J., Stylianides, A. J., & Philippou, G. N. (2007). Preservice teachers' knowledge of proof by mathematical induction. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10 (3), 145-166
- Suryawati, Budiman, & Herizal. (2014). Analisis Kemampuan Problem Solving Siswa Kelas IX SMA Negeri Modal Bangsa Tahun Ajaran 2013/2014 dalam Menyelesaikan Masalah Aljabar. In M. Hidayat & M. Nazar (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional dalam Rangka Konsorsium Perguruan Tinggi Indonesia-Pittsburgh* (pp. 125-136). Banda Aceh: FKIP Unsyiah.
- Susanto, H. A. (2011). Pemahaman Pemecahan Masalah pembuktian Sebagai Sarana Berpikir Kreatif. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, Dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*, 189–196.
- Syafri, F. S. (2017). Kemampuan representasi matematis dan kemampuan pembuktian matematika. *JURNAL e-DuMath*, 3(1).
- Widarti, A. (2013). Kemampuan koneksi matematis dalam menyelesaikan masalah kontekstual ditinjau dari kemampuan matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(003), 2.