



Struktur Berpikir Matematis Mahasiswa Calon Guru dalam Menyelesaikan Permasalahan Kontroversial Matematis

Satriya Adika Arif Atmaja¹, Wardono², Bambang Eko Susilo³

Universitas Negeri Semarang

Email: satriyaadika1@students.unnes.ac.id

Abstrak. Penelitian terhadap permasalahan kontroversial matematis masih sangat terbatas. Padahal, permasalahan tersebut dapat memicu pengembangan konstruksi berpikir matematis mahasiswa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur berpikir matematis mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan kontroversial matematis. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif. Subjek penelitian terdiri dari 50 mahasiswa semester 6 tadaris matematika (pendidikan matematika) Institut Agama Islam Negeri Kudus. Adapun, instrumen soal penelitian yang dikembangkan peneliti berkenaan dengan skema permasalahan yang menimbulkan berbagai sudut pandang konsep (permasalahan kontroversial matematis) pada materi statistika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur berpikir matematis mahasiswa terbagi atas tiga kelompok, yakni kelompok dengan struktur berpikir matematis lengkap, kelompok dengan struktur berpikir matematis semu, dan kelompok dengan struktur berpikir matematis tidak lengkap. Pada kelompok struktur berpikir matematis lengkap ditandai dengan mengenali komponen-komponen permasalahan (kontroversi) secara lengkap, mampu memodifikasi, mengkombinasi, dan mengkonstruksi permasalahan ataupun prosedur untuk menghasilkan beragam alternatif solusi. Sedangkan, kelompok struktur berpikir matematis semu cenderung menganggap rumus pasti benarnya/sebatas hafalan konsep, tidak memahami permasalahan dan kontroversinya secara utuh. Mereka hanya mampu meniru strategi yang pernah didapatkan sebelumnya. Untuk kelompok dengan struktur berpikir matematis tidak lengkap terindikasi tidak mampu mengenali struktur permasalahan dengan baik.

Kata Kunci: Berpikir Matematis Mahasiswa, Pemecahan Masalah, Permasalahan Kontroversial Matematis.

PENDAHULUAN

Berpikir matematis merupakan proses mental terhadap prinsip deduktif aksiomatis. Seseorang menggunakan aturan dan prinsip yang telah ditetapkan sebelumnya (aksioma) untuk menghasilkan kesimpulan yang logis (Kollosche, 2021; Li et al., 2022). Hal ini memberikan pemahaman yang mendalam tentang bagaimana individu memproses, menyimpan, dan menggunakan informasi dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Dalam psikologi kognitif, informasi ini disimpan dalam tempat penyimpanan informasi yang dikenal dengan memori episodik, working memory (short-term memory), dan puncaknya pada long-term memory. Sewaktu-waktu informasi ini dibutuhkan maka memori melakukan pengaksesan informasi secara efektif dan efisien untuk pemrosesan informasi baru yang relevan (Lamb et al.,

2015). Psikologi kognitif memperhatikan perkembangan kognitif individu dalam konteks berpikir matematis (Berkowitz et al., 2022; Hobri et al., 2021). Dari sisi epistemologis, matematika terkandung objek, konsep, prinsip, dan prosedur matematis yang abstrak dan kompleks. Hal ini tidak jarang memicu bias kognitif (kesalahan berpikir) (Rochmad et al., 2018). Dengan memahami perkembangan kognitif individu khususnya struktur berpikir matematis dapat membantu individu yang mengalami hambatan untuk memahami dan mengkonstruksi pemahaman matematis yang benar.

Proses berpikir matematis mahasiswa calon guru menjadi kajian yang penting dalam upaya mencerdaskan kehidupan bangsa melalui bidang pendidikan. Mahasiswa calon guru inilah yang nantinya meneruskan proses konstruksi ilmu pengetahuan kepada siswa di kelas (Nachlieli & Tabach, 2022; Susiswo et al., 2022; Tsamir & Tirosh, 2022). Mereka tidak hanya bertanggung jawab untuk menyampaikan materi matematika, tetapi juga untuk membimbing siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan analitis dalam konteks matematika. Pemahaman mendalam tentang proses berpikir matematis mahasiswa calon guru menjadi landasan yang kuat dalam merancang strategi pembelajaran yang efektif dan relevan dengan kebutuhan siswa (Nachlieli & Tabach, 2022). Sehubungan dengan itu, penelitian yang mengkaji berpikir matematis terhadap permasalahan kontroversial matematis (PMK) sangat terbatas. Khususnya, penelitian yang mengkaji struktur berpikir matematis mahasiswa calon guru dalam menyelesaikan PMK.

PMK merupakan permasalahan matematis yang menimbulkan konflik kognitif. Hal ini sangat berguna untuk memicu kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan analitis (Subanji et al., 2021, 2023; Susiswo et al., 2022). Jika mahasiswa calon guru matematika tidak mampu menyelesaikan permasalahan matematis yang menimbulkan konflik kognitif, lantas bagaimana hendak mencetak pemikir kritis, kreatif, dan analitis di kelas. Tentunya, hal ini harus dimulai dari calon gurunya terlebih dahulu. Elaborasi sistematis tentang permasalahan kontroversial matematis melibatkan identifikasi karakteristik permasalahan, seperti (1) keberagaman solusi yang mungkin, (2) keterlibatan konsep matematis yang bertentangan, (3) eksplorasi dan pengembangan strategi permasalahan secara sistematis, (4) tingkat kompleksitas, dan (5) kebutuhan untuk berpikir kritis dan kreatif. Disisi lain, standar kompetensi lulusan di jenjang pendidikan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya waktu (Coşgun Ögeyik, 2022; Prakash & Litoriya, 2022). Oleh karena itu, penting untuk melakukan penelitian berkaitan dengan struktur berpikir matematis mahasiswa calon guru dalam menyelesaikan PMK.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan struktur berpikir matematis mahasiswa calon guru dalam menyelesaikan PMK. Struktur berpikir matematis mahasiswa calon guru digolongkan ke dalam beberapa kategori berdasarkan indikator yang telah dibangun.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis deskriptif. Penelitian ini dilakukan terhadap 50 mahasiswa semester 6 tadaris matematika (pendidikan matematika) Institut Agama Islam Negeri Kudus tahun ajaran 2023-2024. Selain peneliti yang menjadi instrumen utama, instrumen penunjang yang digunakan dalam penelitian ini meliputi instrumen soal, pedoman wawancara, dan catatan lapangan. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan tes dan wawancara. Adapun, instrumen soal penelitian yang dikembangkan berhubungan dengan skema permasalahan yang menimbulkan berbagai sudut pandang konsep dan konflik kognitif pada materi statistika. Permasalahan ini di kalangan peneliti pendidikan matematika lebih dikenal dengan sebutan permasalahan kontroversial matematis (PMK). Berikut ini paparan permasalahan yang digunakan dalam penelitian ini.

Diketahui nilai ujian akhir 30 mahasiswa sebagai berikut.

87	56	77	72	85	75	41	88	62	54
78	72	82	60	89	49	64	72	41	71
84	93	56	62	46	85	78	62	41	75

Andi dan Budi diminta untuk menentukan rata-rata dan deviasi bakunya. Andi dan Budi memanfaatkan konsep yang sama dalam mencari rata-rata dan deviasi baku, yakni $\mu = \frac{\sum fX}{\sum f}$ dan $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$. Untuk memudahkan perhitungan, terlebih dahulu Andi menggunakan strategi dengan membuat tabel distribusi frekuensi dengan interval 41-50, 51-60, dan seterusnya. Baru kemudian, Andi mencari rata-rata dan deviasi bakunya. Menurut Budi, strategi yang dilakukan Andi tidak tepat. Budi menawarkan solusi lain, yakni dengan cara membuat tabel daftar distribusi nilai mahasiswa dimana masing-masing nilai memiliki frekuensi. Cara yang digunakan Budi cenderung lebih panjang jika dibandingkan Andi.

- Menurut anda, apakah hasil rata-rata yang diperoleh Andi dan Budi sama ? jika berbeda, manakah yang benar ? Mengapa ?
- Menurut anda, apakah hasil deviasi baku yang diperoleh Andi dan Budi sama ? jika berbeda, manakah yang benar ? Mengapa ?

Sedangkan, teknik analisis data dilakukan sebagaimana desain penelitian kualitatif deskriptif pada umumnya, meliputi: mengkategorikan data lembar jawab mahasiswa berdasarkan indikator berpikir matematis yang telah dikembangkan peneliti, mereduksi data yang tidak diperlukan, memvalidasi temuan, menyelaraskan data, memberikan gambaran sebaran data, menyajikan data, dan memberikan

kesimpulan terhadap data proses berpikir. Untuk indikator berpikir matematis mahasiswa calon guru dalam menyelesaikan PMK dipaparkan dalam Tabel 1. berikut:

Tabel 1. Indikator Berpikir Matematis Mahasiswa Calon Guru dalam Menyelesaikan PMK

No	Kategori Struktur Berpikir Matematis	Indikator
1	Struktur Berpikir Matematis Lengkap	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengenali komponen-komponen permasalahan (kontroversi) secara lengkap. 2. Mampu memodifikasi, mengkombinasi, dan mengkonstruksi permasalahan ataupun prosedur untuk menghasilkan beragam alternatif solusi.
2	Struktur Berpikir Matematis Semu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami permasalahan dan kontroversinya tidak secara utuh. 2. Menganggap rumus pasti benarnya/sebatas hafalan konsep dan prosedur matematis.
3	Struktur Berpikir Matematis Tidak Lengkap	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak mampu mengenali struktur permasalahan dengan baik disebabkan kesulitan mengidentifikasi fakta, konsep, prinsip, dan prosedur matematis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

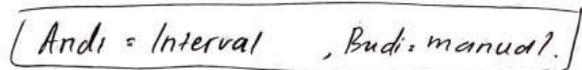
Hasil lembar jawab mahasiswa (LJM) dikategorikan berdasarkan indikator berpikir matematis mahasiswa calon guru dalam menyelesaikan PMK. Dari hasil LJM diambil masing-masing satu mahasiswa yang mewakili kategori untuk dilakukan pendalaman melalui wawancara. Hal ini didasari bahwa satu mahasiswa tersebut sudah mampu mewakili indikator berpikir matematis mahasiswa. Adapun, paparan mengenai pengkategorian hasil LJM berdasarkan indikator berpikir matematis mahasiswa calon guru dalam menyelesaikan PMK disajikan dalam Tabel 2. berikut ini:

Tabel 2. Sebaran Hasil LJM dalam Menyelesaikan PMK

No	Kategori Struktur Berpikir Matematis	Jumlah Mahasiswa
1	Struktur Berpikir Matematis Lengkap	2
2	Struktur Berpikir Matematis Semu	6
3	Struktur Berpikir Matematis Tidak Lengkap	42

a. Kategori Struktur Berpikir Matematis Lengkap

Pada kategori ini, proses berpikir subjek 1 (S1) diawali dengan mengenali komponen permasalahan yang diberikan (dalam hal ini PMK). Ia mengidentifikasi konsep permasalahan masing-masing pendapat hingga ditemukan bahwa cara yang dilakukan Andi menggunakan interval, sedangkan Budi menggunakan manual. Dalam hal ini, S1 mampu membedakan antara data bergolong dan data tunggal. Hasil LJM S1 dipaparkan pada Gambar 2. berikut ini:



Gambar 2. Hasil LJM S1

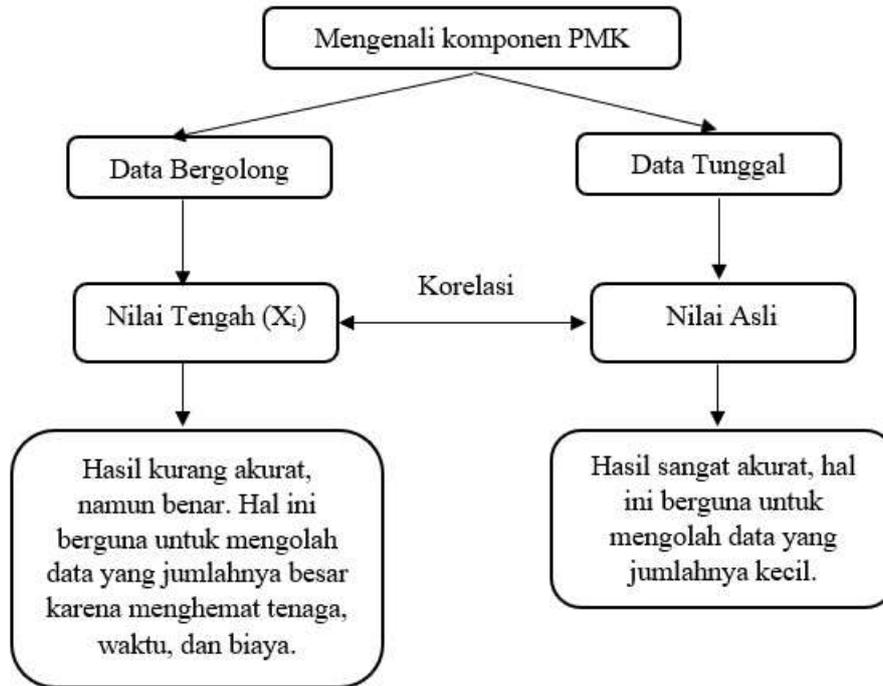
Berikutnya, S1 menganalisis lebih dalam untuk memperoleh kesimpulan. Dalam wawancara S1 mengungkapkan proses berpikirnya. Berikut penggalan wawancara S1.

P : Bagaimana anda mengidentifikasi hingga langkah ini (menunjuk jawaban S1)?

S1 : Jawaban Andi dan Budi mungkin saja berbeda dikarenakan ketika menggunakan data bergolong selalu menggunakan nilai pendekatan, bukan nilai asli sebagaimana data tunggal yang lebih akurat hasilnya.

S1 menjelaskan bahwa hasil rata-rata dan deviasi baku antara Andi dan Budi tidak sama. Hal ini dikarenakan nilai yang digunakan sebagai X_i pada data bergolong dan tunggal berbeda. Data bergolong menggunakan nilai tengah, sedangkan data tunggal menggunakan nilai aslinya. Ia mengkonstruksi proses berpikirnya dengan penalaran dan logika sederhana terhadap karakteristik data bergolong dan data tunggal berdasarkan pengalaman belajar (Thiessen et al., 2016). Untuk mencari deviasi baku, S1 melihat korelasi antara rata-rata dengan deviasi baku melalui struktur rumus pada soal. Sehingga, ia dapat memberi kesimpulan terhadap deviasi baku dari kedua pendapat. Dalam hal ini, ia mampu memodifikasi, mengkombinasi, dan mengkonstruksi permasalahan ataupun prosedur untuk menghasilkan beragam alternatif solusi (Subanji et al., 2021). Namun, ia tidak memilih pendapat mana yang benar sesuai dengan pertanyaan soal. Ia hanya menegaskan bahwa cara yang digunakan Budi dengan menggunakan data tunggal lebih akurat. Pada dasarnya, konsep distribusi frekuensi pada data tunggal menggunakan nilai asli sebagai input untuk diolah bersama frekuensinya (Goujon et al., 2015). Hal ini memiliki hasil akhir sangat akurat. Namun, jika data yang diberikan terlampau banyak maka metode ini kurang efektif. Sebaliknya, konsep distribusi frekuensi pada data bergolong menggunakan nilai tengah sebagai nilai pendekatan untuk diolah bersama frekuensinya (Santolin & Saffran, 2018). Hal ini memiliki hasil akhir kurang akurat, namun mendekati kebenaran nilai aslinya. Selisih keduanya tidak terlampau jauh. Metode ini sangat efektif jika digunakan untuk mengolah data yang terlampau banyak

sehingga tidak menghabiskan tenaga, biaya, dan waktu. Dengan demikian, metode distribusi frekuensi pada data bergolong membantu kehidupan manusia khususnya dalam penelitian. Berikut ini disajikan gambaran struktur berpikir matematis lengkap S1 pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur Berpikir Matematis Lengkap S1

b. Kategori Struktur Berpikir Matematis Semu

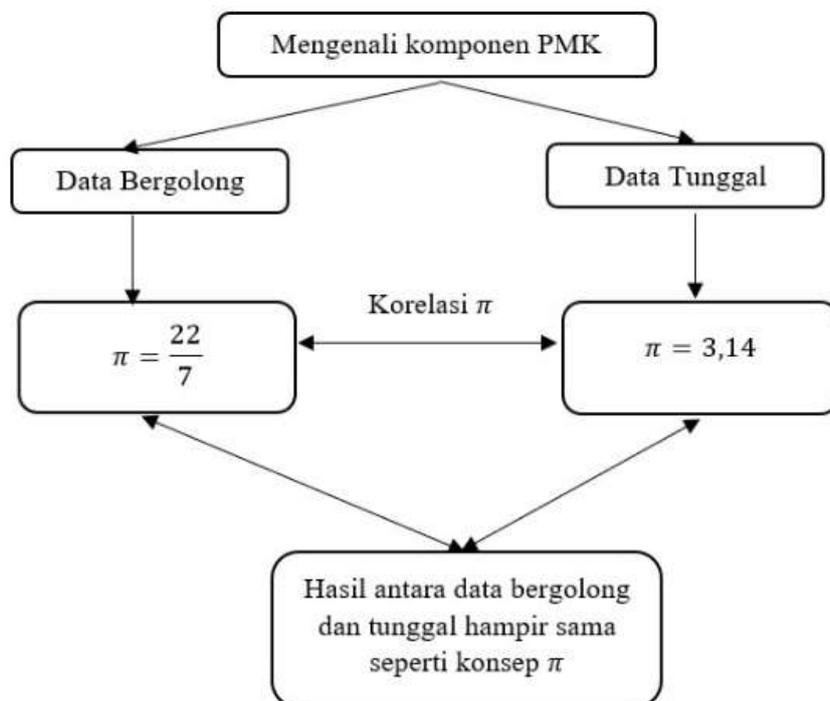
Pada kategori ini, proses berpikir subjek 2 (S2) diawali dengan mengenali komponen permasalahan yang diberikan (dalam hal ini PMK). S2 menganalisis lebih dalam konsep permasalahan. Masing-masing pendapat menggunakan konsep penyelesaian yang berbeda. Cara yang dilakukan Budi dengan menghitung satu persatu nilai aslinya, sedangkan Andi menggunakan pengelompokan secara rentang. Dalam hal ini, S2 mampu membedakan antara data bergolong dan data tunggal. Pada sesi wawancara, S2 mengungkapkan lebih dalam proses berpikirnya mengenai PMK ini.

P : Mengapa anda berasumsi bahwa hasil kedua pendapat tersebut hampir sama?

S2 : Dalam matematika, tidak hanya ada satu strategi penyelesaian untuk menghasilkan solusi. Sehingga, berbeda cara tidak masalah. Dalam kasus ini, mirip dengan konteks π dimana memiliki nilai $\frac{22}{7}$ dan 3,14. Kedua nilai tersebut hampir sama, walaupun ada beda itu hanya terletak pada komanya saja.

Proses berpikir S2 dalam PMK ini kurang lengkap (semu). Ia menyadari bahwa perbedaan antara hasil Andi dan Budi itu terletak pada konsep yang digunakan. Andi menggunakan konsep data bergolong. Sedangkan, Budi menggunakan data tunggal.

Namun, S2 tidak mengenali lebih jauh implikasi nilai tengah dari data bergolong dengan nilai asli pada data tunggal. Ia justru menyamakan dengan konsep nilai π dimana memiliki nilai $\frac{22}{7}$ dan 3,14. Hal yang sama untuk deviasi baku. Ia kurang cermat dalam mengidentifikasi konsep secara utuh (Alvidrez et al., 2022). Padahal, nilai data bergolong dan nilai data tunggal belum terbukti secara matematis sama dengan nilai $\frac{22}{7}$ dan 3,14 pada π . Disisi lain, ia didapati memiliki konsep bahwa logika dan rumus itu merupakan dua konsep yang berbanding lurus. S2 tidak melihat konteks penggunaan rumus dan konsep dalam kasus yang berbeda (Jeannotte & Kieran, 2017). Kecenderungan proses berpikir matematis S2 di dominasi hafalan konsep matematis. Berikut ini disajikan gambaran struktur berpikir matematis semu S2 pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur Berpikir Matematis Semu S2

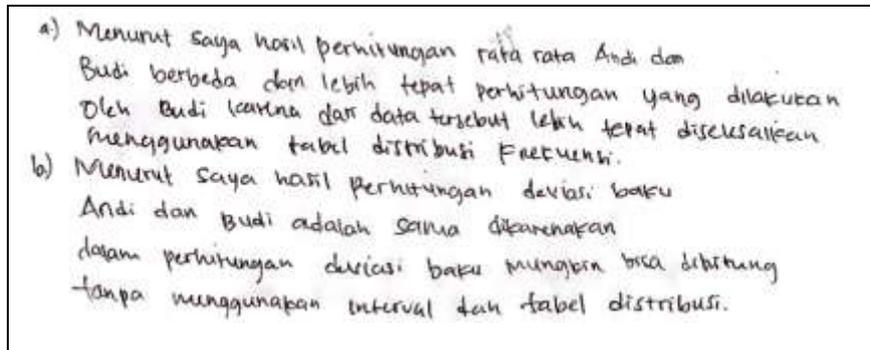
c. Kategori Struktur Berpikir Matematis Tidak Lengkap

Pada kategori ini, proses berpikir subjek 3 (S3) diawali dengan mengenali komponen permasalahan yang diberikan (dalam hal ini PMK). S3 didapati tidak mampu mengenali struktur permasalahan dengan baik disebabkan kesulitan mengidentifikasi fakta, konsep, prinsip, dan prosedur matematis. Ia terindikasi tidak menggunakan konsep matematis saat menyelesaikan PMK ini (Kiray & Simsek, 2021). Berikut, penuturan S3 pada sesi wawancara.

P : Bagaimana cara anda menyelesaikan PMK yang diberikan ?

S3 : Saya tidak melakukan perhitungan sama sekali, saya hanya menggunakan nalar, pengalaman belajar, dan intuisi saja. Walaupun cenderung agak ngawur.

Dari hasil LMJ S3 diketahui bahwa ia menuliskan rata-rata Andi dan Budi berbeda, namun untuk deviasi bakunya sama. Argumen ini tidak didukung dengan dasar dan bukti matematis yang mencukupi. Sehingga, dalam LMJ S3 tidak ada bukti argumen matematis yang relevan. Berikut LMJ S3 dipaparkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil LMJ S3

S3 tidak mampu mengenali struktur permasalahan matematis yang diberikan dengan baik. Tampak bahwa ia tidak mampu mengidentifikasi fakta, konsep, prinsip, dan prosedur matematis. Akibatnya, ia juga tidak mampu memberikan alternatif penyelesaian matematis yang relevan dengan konteks PMK ini. Dalam hal ini, subjek tidak memiliki pemahaman konseptual yang memadai terkait permasalahan yang diberikan (Glogger-Frey et al., 2018). Terindikasi ia hanya menerka-nerka jawaban dengan kemungkinan yang dimilikinya. Sehingga, dalam menyelesaikan masalah ia hanya mampu meniru strategi yang pernah didapatkan sebelumnya (Al-Mutawah et al., 2019). Ia perlu memahami lebih dalam lagi terkait materi matematika agar dapat mengkonstruksi ide kreatif dan beranekaragam alternatif penyelesaian.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa struktur berpikir matematis mahasiswa dalam menyelesaikan PMK terbagi atas tiga kelompok, yakni kelompok dengan struktur berpikir matematis lengkap, kelompok dengan struktur berpikir matematis semu, dan kelompok dengan struktur berpikir matematis tidak lengkap. Pada kelompok struktur berpikir matematis lengkap ditandai dengan mengenali komponen-komponen permasalahan (kontroversi) secara lengkap, mampu memodifikasi, mengkombinasi, dan mengkonstruksi permasalahan ataupun prosedur untuk menghasilkan beragam alternatif solusi. Sedangkan, kelompok struktur berpikir matematis semu cenderung memahami permasalahan tidak secara utuh dan menganggap rumus pasti benarnya/ sebatas hafalan konsep. Subjek hanya mampu meniru strategi yang pernah didapatkan sebelumnya. Untuk kelompok dengan struktur berpikir matematis tidak lengkap terindikasi tidak mampu mengenali struktur permasalahan dengan baik. Hal ini disebabkan kesulitan subjek dalam mengidentifikasi fakta, konsep, prinsip, dan prosedur matematis. Diharapkan pengembangan proses



berpikir ini dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi produk solusi yang konkret, berupa model pembelajaran, media pembelajaran, bahan ajar, dan strategi pembelajaran.

REFERENSI

- Al-Mutawah, M. A., Thomas, R., Eid, A., Mahmoud, E. Y., & Fateel, M. J. 2019. Conceptual Understanding, Procedural Knowledge and Problem-Solving Skills in Mathematics: High School Graduates Work Analysis and Standpoints. *International Journal of Education and Practice*, 7(3), 258–273. <https://doi.org/10.18488/JOURNAL.61.2019.73.258.273>
- Alvidrez, M., Louie, N., & Tchoshanov, M. 2022. From mistakes, we learn? Mathematics teachers' epistemological and positional framing of mistakes. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1–26. <https://doi.org/10.1007/S10857-022-09553-4/TABLES/5>
- Berkowitz, M., Edelsbrunner, P., & Stern, E. 2022. The relation between working memory and mathematics performance among students in math-intensive STEM programs. *Intelligence*, 92, 101649. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2022.101649>
- Coşgun Ögeyik, M. 2022. Using Bloom's Digital Taxonomy as a framework to evaluate webcast learning experience in the context of Covid-19 pandemic. *Education and Information Technologies*, 27(8), 11219–11235. <https://doi.org/10.1007/S10639-022-11064-X/TABLES/5>
- Glogger-Frey, I., Ampatziadis, Y., Ohst, A., & Renkl, A. 2018. Future teachers' knowledge about learning strategies: Misconcepts and knowledge-in-pieces. *Thinking Skills and Creativity*, 28, 41–55. <https://doi.org/10.1016/J.TSC.2018.02.001>
- Goujon, A., Didierjean, A., & Thorpe, S. 2015. Investigating implicit statistical learning mechanisms through contextual cueing. *Trends in Cognitive Sciences*, 19(9), 524 – 533. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2015.07.009>
- Hobri, Susanto, H. A., Hidayati, A., Susanto, & Warli. 2021. Exploring thinking process of students with mathematics learning disability in solving arithmetic problems. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 9(3), 498–513. <https://doi.org/10.46328/IJEMST.1684>
- Jeannotte, D., & Kieran, C. 2017. A conceptual model of mathematical reasoning for school mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 96(1), 1–16. <https://doi.org/10.1007/S10649-017-9761-8/FIGURES/1>
- Kiray, S. A., & Simsek, S. 2021. Determination and Evaluation of the Science Teacher Candidates' Misconceptions About Density by Using Four-Tier Diagnostic Test. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(5), 935–955. <https://doi.org/10.1007/S10763-020-10087-5/FIGURES/1>
- Kollosche, D. 2021. Styles of reasoning for mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 107(3), 471–486. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10046-z>



- Lamb, Y. N., McKay, N. S., Thompson, C. S., Hamm, J. P., Waldie, K. E., & Kirk, I. J. 2015. Brain-derived neurotrophic factor Val66Met polymorphism, human memory, and synaptic neuroplasticity. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 6(2), 97 – 108. <https://doi.org/10.1002/wcs.1334>
- Li, W., Song, Z., & Suh, C. S. 2022. Principles of Innovative Design Thinking: Synergy of Extenics with Axiomatic Design Theory. In *Principles of Innovative Design Thinking: Synergy of Extenics with Axiomatic Design Theory*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-981-19-0485-1>
- Nachlieli, T., & Tabach, M. 2022. Classroom learning as a deritualization process: The case of prospective teachers learning to solve arithmetic questions. *The Journal of Mathematical Behavior*, 65, 100930. <https://doi.org/10.1016/J.JMATHB.2021.100930>
- Prakash, R., & Litoriya, R. 2022. Pedagogical Transformation of Bloom Taxonomy's LOTs into HOTS: An Investigation in Context with IT Education. *Wireless Personal Communications*, 122(1), 725–736. <https://doi.org/10.1007/S11277-021-08921-2/TABLES/3>
- Rochmad, K., Agoestanto, M., Zahid, A. Z., & Mashuri, M. Z. 2018. Misconception as a Critical and Creative Thinking Inhibitor for Mathematics Education Students. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 7(1), 57–62. <https://doi.org/10.15294/ujme.v7i1.18078>
- Santolin, C., & Saffran, J. R. 2018. Constraints on Statistical Learning Across Species. *Trends in Cognitive Sciences*, 22(1), 52 – 63. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2017.10.003>
- Subanji, Nusantara, T., Sukoriyanto, & Atmaja, S. A. A. 2023. Student's creative model in solving mathematics controversial problems. *Cakrawala Pendidikan*, 42(2), 310–326. <https://doi.org/10.21831/cp.v42i2.55979>
- Subanji, Rosyadi, A. A. P., & Emanuel, E. P. L. 2021. Levels of Controversial Reasoning of the Pre-Service Teachers To Solve Mathematical Problems. *Journal of Southwest Jiaotong University*, 56(4), 645–658. <https://doi.org/10.35741/issn.0258-2724.56.4.55>
- Susiswo, S., Rosyadi, A. A. P., Utami, O. R. P., Sudirman, S., Lestyanto, L. M., & Azizah, A. 2022. Eksplorasi Persepsi Calon Guru dalam Menyelesaikan Masalah Kontroversial Matematika. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 2977–2984. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6163>
- Thiessen, E. D., Girard, S., & Erickson, L. C. 2016. Statistical learning and the critical period: how a continuous learning mechanism can give rise to discontinuous learning. *Wiley Interdisciplinary Reviews. Cognitive Science*, 7(4), 276 – 288. <https://doi.org/10.1002/wcs.1394>
- Tsamir, P., & Tirosh, D. 2022. Mis-in and mis-out concept images: the case of even numbers. *Educational Studies in Mathematics* 2022, 1–18. <https://doi.org/10.1007/S10649-022-10183-Z>