

Eksplorasi Hambatan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Tidak Terstruktur

Ros Maliah Ahmad¹, Aida Nur Aini², Fortuna Cantika Syari³, Yudhi Hanggara⁴, Asmaul Husna⁵

^{1,2,3}Pendidikan Matematika, Universitas Riau kepulauan. Jl. Pahlawan No. 99, Batam, Kepulauan Riau, Indonesia (0778)392752

^{4,5}Pendidikan Profesi Guru, Universitas Riau kepulauan. Jl. Pahlawan No. 99, Batam, Kepulauan Riau, Indonesia (0778)392752

e-mail: rosmalia271102@gmail.com¹, aidanuraini363@gmail.com²,
fortunacantika@gmail.com³, yudhi@fkip.unrika.ac.id⁴

ABSTRAK

Kegagalan mahasiswa dalam pemecahan masalah matematika tidak terstruktur adalah permasalahan yang sering terjadi pada proses pembelajaran. Tujuan penelitian ini adalah mengeksplorasi penyebab kegagalan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika tidak terstruktur. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Subjek penelitian 47 mahasiswa Pendidikan matematika dengan 6 orang mahasiswa yang terdiri dari mahasiswa semester 1, 3, dan 5 mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Riau Kepulauan yang menjadi subjek utama untuk di wawancara. Teknik pengumpulan dilakukan melalui tes tertulis berbentuk soal pemecahan masalah tidak terstruktur, wawancara dan observasi. Instrumen tes divalidasi melalui validasi ahli untuk memastikan kesesuaian indikator pemecahan masalah matematis. Analisis data penelitian ini mengacu kepada *Miles and Huberman* yang meliputi reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa semester awal mengalami kesulitan dominan pada tahap memahami dan merepresentasikan masalah, sedangkan mahasiswa semester lanjut cenderung mengalami kelemahan pada tahap evaluasi dan refleksi soal. Selain itu, kegagalan mahasiswa dipengaruhi oleh mahasiswa yang masih terbiasa dengan soal rutin, masih cenderung menggunakan satu strategi penyelesaian yang bersifat algoritmik, serta mahasiswa tidak melakukan evaluasi dan refleksi terhadap hasil penyelesaian masalah.

Kata Kunci: Eksplorasi, Kegagalan mahasiswa, Masalah matematika tidak terstruktur, Pemecahan masalah.

ABSTRACT

The failure of students to solve unstructured mathematical problems is a common issue in the learning process. The purpose of this study is to explore the causes of students' failure to solve unstructured mathematical problems. This study employed a descriptive qualitative approach. The research subjects consisted of 47 mathematics education students, with 6 students—comprising first-, third-, and fifth-semester mathematics education students from the University of Riau Islands—serving as the primary subjects for interviews. Data collection techniques included a written test in the form of unstructured problem-solving questions, interviews, and observations. The test instrument was validated through expert validation to ensure the appropriateness of the mathematical problem-solving indicators. The data analysis

in this study followed the framework of Miles and Huberman, which includes data reduction, data presentation, and drawing conclusions. The results of the study indicate that first-semester students predominantly struggle at the stage of understanding and representing problems, while upper-semester students tend to have weaknesses at the stage of evaluating and reflecting on problems. Additionally, students' failures are influenced by their continued reliance on routine problems, their tendency to use a single algorithmic solution strategy, and their failure to evaluate and reflect on the results of problem-solving.

Keywords: *Exploration, Failure of students, Unstructured math problems, Problem-solving, Critical thinking skills.*

PENDAHULUAN

Pada matematika, kemampuan berpikir logis dan kritis menjadi faktor utama dalam menunjang pembelajaran. Sebagaimana ditegaskan oleh Hayati & Jannah (2024), matematika adalah bidang yang menuntut siswa untuk merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan gagasan melalui penalaran terstruktur yang mengacu pada prosedur yang telah ditetapkan serta pengetahuan faktual guna menjelaskan fenomena dunia nyata. Menurut Capriora, kemampuan untuk menyelesaikan masalah adalah gagasan yang paling efisien untuk memahami dan menerapkan konsep dengan tujuan untuk pengoperasian dan pemindahan dasar pemahaman matematika, serta memastikan proses belajar yang berkelanjutan, dan juga memiliki arti (Lestari, Kusmayadi, & Nurhasanah, 2021). Siswanto & Meiliasari (2024) menyatakan bahwa kemampuan untuk menyelesaikan masalah dapat membantu mahasiswa untuk memahami permasalahan secara mendalam, menganalisis situasi dengan efektif, menentukan strategi yang sesuai, melakukan perhitungan secara tepat, serta mengevaluasi hasil yang diperoleh secara akurat. Secara keseluruhan, perspektif-perspektif ini menekankan bahwa pemecahan masalah merupakan proses kognitif tingkat tinggi yang menuntut individu untuk memanfaatkan pengetahuan dan pengalaman sebelumnya guna menganalisis dan mengevaluasi tantangan secara cermat.

Penelitian ini akan membahas tentang kegagalan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika tidak terstruktur. Berbeda dengan soal yang terstruktur, soal yang tidak terstruktur biasanya hanya memberikan informasi terbatas, mungkin memiliki jawaban yang benar, atau bahkan mungkin tidak memiliki jawaban sama sekali, faktor-faktor yang signifikan meningkatkan tingkat kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikannya (Salam, 2022). Berbeda dengan masalah terstruktur yang memiliki langkah penyelesaian masalah yang sistematis, masalah tidak terstruktur menuntut kemampuan analisis, interpretasi, dan pengambilan keputusan yang lebih kompleks.

Menurut Maskar *et al.* (2022) berpendapat bahwa soal-soal non-rutin memainkan peran penting dalam menumbuhkan pemikiran kreatif siswa, sehingga mereka mampu mengatasi tantangan yang kompleks dan mengembangkan solusi yang tepat, berlandaskan alasan yang kuat, serta sistematis. Demikian pula, Celebioglu & Ezenta menekankan bahwa

soal-soal semacam itu tidak memberikan jawaban yang jelas atau langsung dapat dikenali; sebaliknya, soal-soal tersebut menuntut bentuk penalaran alternatif dan tidak dapat diselesaikan melalui rumus standar atau prosedur yang sudah dikenal (Sumarni, Adiastuty, & Riyadi, 2022). Berdasarkan penjelasan tersebut, hal ini menunjukkan bahwa ketika dihadapkan pada tantangan yang tidak biasa, seseorang harus memadukan analisis yang cermat dengan pemikiran yang kreatif serta berbagai metode penyelesaian.

Data dari PISA dan TIMSS menunjukkan bahwa kemampuan memecahkan soal matematika di Indonesia tergolong sangat rendah. Perbedaan yang sangat mencolok terlihat dalam hasil PISA 2018, di mana skor rata-rata Indonesia sebesar 379 tertinggal 110 poin dari rata-rata global sebesar 489. Prestasi ini menempatkan Indonesia di peringkat ke-74 dari 79 negara peserta, yang menunjukkan betapa seriusnya situasi tersebut (Riyanto & Amidi, 2022). Hasil-hasil ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran belum berhasil menanamkan kemampuan yang diperlukan pada siswa untuk memecahkan soal-soal matematika dengan percaya diri dan akurat. Oleh karena itu, pendekatan pengajaran harus ditingkatkan secara strategis guna secara langsung menumbuhkan dan mendukung kemampuan penting ini.

Akar dari berbagai kesulitan yang dihadapi banyak siswa dalam pelajaran matematika dapat ditelusuri kembali ke ruang kelas, di mana metode pengajaran tradisional dapat menimbulkan hambatan yang cukup besar dalam memahami materi. Ketika proses pembelajaran lebih berfokus pada menghafal fakta daripada memahami cara memecahkan masalah, siswa kehilangan kesempatan untuk mengembangkan pemahaman mendalam tentang konsep-konsep tersebut, yang pada akhirnya menyebabkan mereka kesulitan dalam memperoleh penyelesaian yang optimal (Damianti & Afriansyah, 2022). Oleh karena itu, siswa tidak termotivasi untuk mencari idenya sendiri, yang juga didukung oleh pembelajaran yang didominasi oleh guru. Kondisi ini membuat siswa kurang mampu melihat manfaat nyata dari pembelajaran, seperti dalam matematika yang lebih menekankan hafalan konsep dan rumus untuk menjawab soal. Dengan begitu, siswa beranggapan bahwa matematika hanya sekadar rumus dan penyelesaian soal biasa, tidak ada manfaatnya untuk kehidupan (Sriwahyuni & Maryati, 2022).

Permasalahan yang sama juga ditemukan pada kemampuan pemecahan masalah mahasiswa di jenjang perguruan tinggi. Pernyataan ini didukung oleh Silalahi (2022) yang menemukan bahwa kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah masih berada pada tingkat yang rendah. Mahasiswa mengalami kendala dalam menyelesaikan soal non-rutin yang tidak familiar untuk dikerjakan. Dengan begitu, hasil yang didapatkan mahasiswa tersebut tergolong rendah (Mutaqin, Wahyudin, Herman, & Suryaningrat, 2025).

Meskipun banyak penelitian sebelumnya telah mengkaji kesalahan mahasiswa dalam pemecahan masalah matematika, penelitian tersebut umumnya masih berfokus pada soal-soal

rutin dan dilakukan pada jenjang Pendidikan dasar maupun menengah. penelitian yang membahas kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika tidak terstruktur berdasarkan tahapan pemecahan masalah masih terbatas, terutama pada jenjang perguruan tinggi. Padahal, masalah tidak terstruktur membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi serta strategi penyelesaian yang lebih kompleks (Salam, 2022). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa mahasiswa masih mengalami hambatan dalam memahami masalah, menyusun strategi, dan memeriksa Kembali hasil penyelesaian (Hanifah, Sumardi, & Febrila, 2023; Darmawan, Yohanes, & Hadi, 2023)

Penelitian ini tidak hanya mengidentifikasi bentuk kegagalan mahasiswa, tetapi juga menganalisis karakteristik kegagalan berdasarkan tahapan pemecahan masalah tidak terstruktur. Kebaruan penelitian ini terletak pada fokus kajian yang menelaah secara mendalam faktor penyebab kegagalan mahasiswa dalam menghadapi soal non-rutin pada konteks perguruan tinggi, yang masih jarang dilakukan pada penelitian sebelumnya. Urgensi penelitian ini terletak pada pentingnya kemampuan pemecahan masalah tidak terstruktur sebagai salah satu keterampilan tingkat tinggi yang dibutuhkan mahasiswa dalam menghadapi berbagai permasalahan nyata. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pendidik dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, khususnya dalam menyelesaikan soal matematika yang kompleks dan tidak terstruktur.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif deskriptif dengan dukungan data kuantitatif sederhana. Penelitian ini bertujuan untuk mendalami berbagai bentuk kegagalan mahasiswa dalam menyelesaikan soal matematika yang tidak terstruktur, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhinya pada setiap tahapan proses berpikir. Subjek dalam penelitian ini adalah 47 mahasiswa dari Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Riau Kepulauan. Subjek wawancara dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu berdasarkan pertimbangan tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian. Teknik ini digunakan karena subjek-subjek yang dipilih dianggap telah mewakili karakteristik hambatan pada masing-masing kategori yang diteliti.

Subjek penelitian terdiri atas 6 mahasiswa Program Studi pendidikan Matematika Universitas Riau Kepulauan yang berasal dari semester 1, 3, dan 5 sehingga dapat memberikan gambaran yang beragam mengenai hambatan dalam menyelesaikan masalah matematika. Instrumen penelitian yang digunakan berupa 2 butir soal *ill-structured problem* yang disusun berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan strategi penyelesaian, dan memeriksa kembali

hasil penyelesaian. Soal dirancang untuk mengungkap hambatan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika tidak terstruktur. Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen telah melalui uji validitas isi oleh 2 orang validator ahli untuk menilai kesesuaian materi, kejelasan bahasa, dan keterkaitan soal dengan indikator penelitian. Dalam pelaksanaannya, peneliti bertindak sebagai instrumen utama yang didukung oleh wawancara semi terstruktur dan lembar observasi untuk memperoleh data mengenai hambatan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika tidak terstruktur.

Instrumen utama yang digunakan penelitian ini adalah peneliti, dengan instrumen pendukung berupa tes kemampuan pemecahan masalah tidak terstruktur, wawancara semi terstruktur, serta lembar observasi. Tes yang digunakan berupa soal matematika kontekstual dengan karakteristik *ill-structured problem* yang memiliki kompleksitas, ambiguitas informasi, serta memungkinkan adanya berbagai alternatif untuk mengungkap proses berpikir dan potensi kegagalan mahasiswa. Teknik pengumpulan data meliputi tes tertulis untuk melihat langkah penyelesaian, wawancara semi terstruktur untuk menggali alasan dan strategi, serta observasi dan dokumentasi guna merekam respons selama proses penelitian. Penelitian ini menerapkan model analisis data Miles dan Huberman, yang dilakukan melalui tahapan reduksi data, penyajian data, hingga penarikan kesimpulan. Keabsahan data dilakukan menggunakan triangulasi metode dengan membandingkan hasil tes, wawancara, dan observasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada dasarnya, terdapat berbagai aspek yang berperan dalam menentukan keberhasilan maupun kegagalan mahasiswa dalam proses pembelajaran, salah satunya adalah pengalaman belajar yang terbentuk melalui kebiasaan dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Berkaitan dengan hal tersebut, lingkungan pembelajaran sebelumnya memberikan pengaruh penting terhadap cara mahasiswa memahami matematika, khususnya dalam menghadapi permasalahan. Ketika mahasiswa terbiasa dengan soal-soal yang bersifat terstruktur, rutin, dan memiliki prosedur yang jelas, maka cenderung mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada masalah matematika tidak terstruktur yang menuntut pemikiran terbuka, eksploratif, dan reflektif (Kurniawan, Zabeta, & Prasetyo, 2023).

Kondisi ini menunjukkan bahwa kegagalan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika tidak terstruktur tidak hanya dipengaruhi oleh rendahnya penguasaan konsep, tetapi juga oleh aspek kognitif, metakognitif, serta pengalaman belajar yang belum memadai dalam menghadapi masalah terbuka, ambigu, dan kontekstual (Rahmatin, Dahlan, & Jupri, 2023). Masalah tidak terstruktur menuntut kemampuan memahami konteks, membangun representasi, mengembangkan berbagai strategi, serta mengevaluasi solusi yang diperoleh (Liu, McKelroy, Kang, Harron, & Liu, 2021). Oleh karena itu, pembelajaran matematika perlu

tidak hanya berfokus pada prosedur, tetapi juga memberi ruang bagi mahasiswa untuk mengeksplorasi, berpikir fleksibel, dan mengembangkan kemampuan reflektif.

Analisis dilakukan terhadap hasil penilaian kemampuan pemecahan masalah matematika tidak terstruktur pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Riau Kepulauan semester 1, 3, dan 5. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi bentuk dan penyebab kegagalan mahasiswa berdasarkan tahapan pemecahan masalah, yaitu memahami masalah, menyusun solusi, memberikan justifikasi, dan mengevaluasi hasil penyelesaian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah tidak terstruktur tidak berkembang secara otomatis seiring meningkatnya tingkat semester, tetapi memerlukan pembelajaran yang terarah dan berkelanjutan.

Secara umum hasil penelitian menunjukkan bahwa kegagalan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika tidak terstruktur terjadi pada setiap tahapan pemecahan masalah, namun dengan karakteristik yang berbeda pada setiap tingkat semester. Mahasiswa semester awal cenderung mengalami kegagalan pada tahap memahami dan merepresentasikan masalah, mahasiswa semester menengah mengalami kesulitan pada tahap pengembangan solusi dan justifikasi, sedangkan mahasiswa semester akhir masih menunjukkan kelemahan pada tahap evaluasi dan refleksi. Pola ini menunjukkan bahwa setiap tahapan dalam pemecahan masalah tidak terstruktur memiliki karakteristik dan tuntutan kognitif yang berbeda.

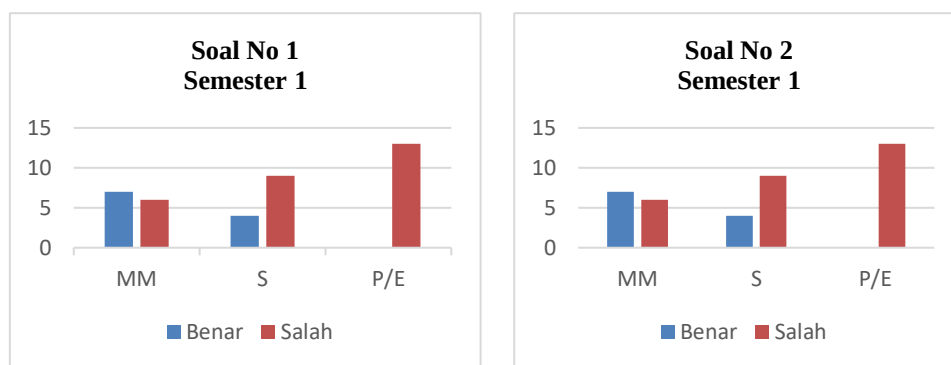


Diagram 1. Diagram jenis kegagalan yang dialami mahasiswa semester 1

Pada mahasiswa semester 1, kegagalan paling banyak terjadi pada tahap memahami dan merepresentasikan masalah. Mahasiswa masih kesulitan mengidentifikasi informasi penting serta hubungan antar informasi dalam soal, dan cenderung terbiasa dengan soal rutin sehingga pemahaman mendalam belum berkembang optimal (Nurfaisah, Tayeb, Nur, Latuconsina, & Mattoliang, 2021). Hal ini menyebabkan mahasiswa kesulitan merumuskan masalah ke dalam bentuk representasi matematis yang tepat (Jonassen, 1997) dan menentukan strategi penyelesaian. Keterbatasan ini menunjukkan bahwa mahasiswa semester awal masih berada pada masa transisi dari pembelajaran prosedural menuju

pemecahan masalah kontekstual, sehingga pemahaman awal terhadap masalah belum berkembang secara optimal. Hal ini ditunjukkan dari cuplikan wawancara berikut.

- P : Waktu mengerjakan soal tadi, bagian mana yang paling sulit?*
MS-1 : Memahami isi soalnya, Kak. Saya kadang bingung mana informasi yang penting.
P : Tadi Anda sempat berhenti cukup lama, sedang memikirkan apa?
MS-1 : Saya mencoba memahami hubungan antar informasinya, tapi masih kurang yakin.

Mahasiswa sering kesulitan memahami masalah kontekstual karena lebih terbiasa menghafal rumus daripada memahami konsep. Akibatnya, ketika menghadapi masalah tidak terstruktur, mereka kesulitan menentukan kerangka berpikir yang tepat. Kemampuan representasi matematis merupakan dasar penting dalam pemecahan masalah, karena kegagalan pada tahap ini dapat menghambat proses penyelesaian selanjutnya (Mulyadi & Manoy, 2022). Lemahnya kemampuan representasi juga membuat mahasiswa sulit mengaitkan konsep serta mengubah masalah ke dalam bentuk simbol, diagram, atau model matematis secara tepat, sehingga penyelesaian menjadi kurang sistematis. Oleh karena itu, kemampuan representasi matematis perlu dikembangkan untuk menghadapi masalah yang lebih kompleks.

Sejalan dengan itu, Polya (1945) dalam kerangka pemecahan masalah klasiknya menekankan bahwa tahap memahami masalah merupakan langkah awal yang sangat krusial. Kegagalan dalam tahap ini akan menyebabkan kesalahan berantai pada setiap perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi solusi. Oleh karena itu, lemahnya kemampuan representasi pada mahasiswa semester awal dapat dipandang sebagai akar permasalahan yang memengaruhi keseluruhan proses penyelesaian masalah.

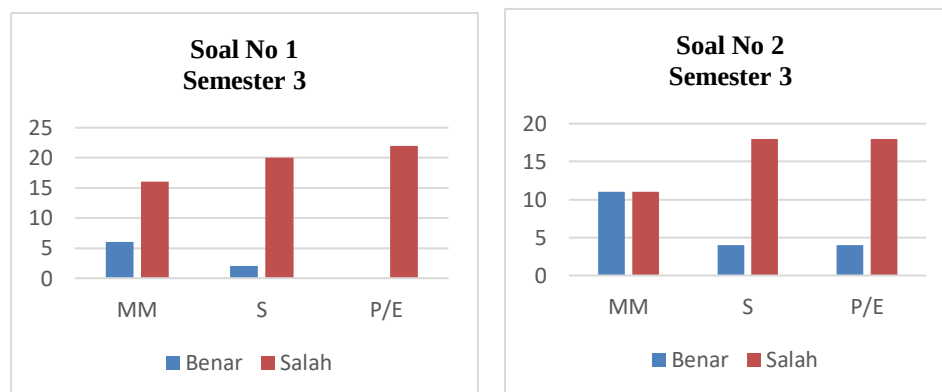


Diagram 2. Diagram jenis kegagalan yang dialami mahasiswa semester 3

Berbeda dengan mahasiswa semester 1, mahasiswa semester 3 menunjukkan adanya peningkatan dalam memahami masalah, namun masih mengalami kegagalan pada tahap pengembangan strategi dan justifikasi. Mahasiswa umumnya telah mampu mengidentifikasi unsur penting dalam permasalahan, tetapi cenderung hanya menggunakan satu strategi

penyelesaian yang bersifat algoritmik, serta kurang menunjukkan fleksibilitas dalam memilih strategi penyelesaian. Ketika strategi yang digunakan tidak menghasilkan solusi yang tepat, mahasiswa cenderung berhenti dan tidak melanjutkan eksplorasi terhadap alternatif solusi lain. Hal ini dapat dilihat dari cuplikan wawancara berikut.

P : Apakah Anda sudah memahami maksud soal yang diberikan?

MS-3 : Lumayan paham, saya bisa menentukan informasi pentingnya. Tapi kadang bingung memilih cara yang paling tepat untuk menyelesaikannya.

P : Apa alasan Anda menggunakan langkah penyelesaian tersebut?

MS-3 : Karena saya merasa itu cara yang paling sering dipakai sebelumnya, jadi langsung saya gunakan.

P : Apakah Anda yakin dengan strategi yang dipilih tadi?

MS-3 : Belum terlalu yakin sebenarnya, tapi saya tidak kepikiran alternatif cara lain.

Hal ini menunjukkan terbatasnya fleksibilitas berpikir matematis, sehingga mahasiswa belum mampu mengeksplorasi berbagai alternatif solusi secara optimal. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menegaskan pentingnya fleksibilitas berpikir dalam pemecahan masalah terbuka karena memungkinkan penyesuaian strategi sesuai kompleksitas masalah (Lestari, et al., 2024). Pada tahap justifikasi, mahasiswa masih kesulitan memberikan alasan atas langkah penyelesaian yang dipilih. Jawaban yang diberikan cenderung prosedural dan belum didukung pemahaman kontekstual yang memadai. Kondisi ini menunjukkan rendahnya kemampuan metakognitif dalam merefleksikan proses berpikir, sehingga menghambat evaluasi strategi dan perbaikan kesalahan (Setyaningsih & Rahmawati, 2022). Selain itu, mahasiswa belum sepenuhnya memahami keterkaitan antara konsep dan solusi yang dihasilkan.

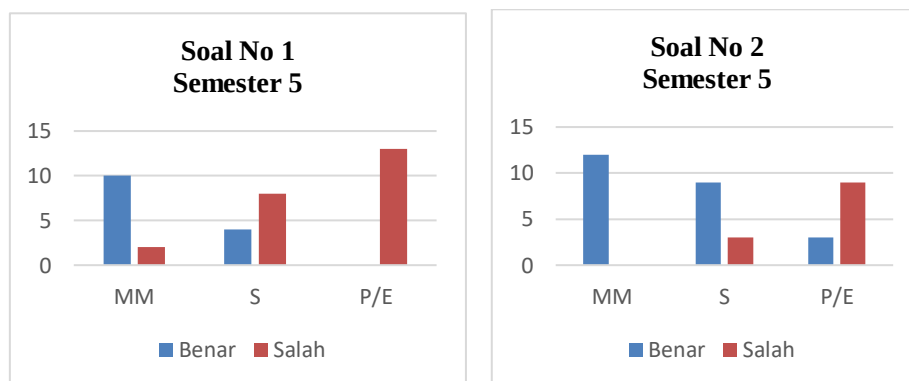


Diagram 3. Diagram jenis kegagalan yang dialami mahasiswa semester 5

Pada mahasiswa semester 5, kemampuan memahami masalah dan menyusun strategi sudah lebih baik. Namun, mahasiswa masih mengalami hambatan pada tahap evaluasi dan refleksi karena cenderung tidak memeriksa kembali solusi yang diperoleh. Mahasiswa sering langsung menerima hasil akhir tanpa menyesuaikannya dengan konteks permasalahan. Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan refleksi kritis mahasiswa belum berkembang

optimal. Padahal, evaluasi dan refleksi sangat penting dalam pemecahan masalah tidak terstruktur agar solusi yang diperoleh tidak hanya benar secara matematis, tetapi juga sesuai dengan konteks masalah. Hal ini dapat dilihat dari cuplikan wawancara berikut.

P : Setelah mendapatkan jawaban, apa yang biasanya Anda lakukan?

MS-5 : Biasanya saya langsung lanjut, karena merasa jawabannya sudah benar.

P : Apakah Anda memeriksa kembali apakah solusi sudah sesuai dengan konteks soal?

MS-5 : Tidak selalu. Saya lebih fokus apakah hasil hitungannya sudah ketemu.

P : Kenapa Anda tidak mengecek ulang langkah penyelesaiannya?

MS-5 : Kadang merasa kalau perhitungannya sudah benar berarti jawabannya juga pasti benar.

Mahasiswa cenderung menganggap proses pemecahan masalah selesai ketika telah memperoleh jawaban numerik, tanpa melakukan verifikasi lebih lanjut. Pernyataan tersebut diperkuat oleh hasil temuan OECD (2021) yang menekankan bahwa kemampuan reflektif merupakan bagian dari kemampuan berpikir kritis dan kreatif yang berperan penting dalam proses pembelajaran. Kurangnya latihan dalam melakukan refleksi menyebabkan mahasiswa tidak mampu mengidentifikasi kesalahan maupun meningkatkan kualitas penanganan mereka. Ditinjau secara lintas semester, pola kegagalan yang ditemukan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah berkembang secara bertahap, tetapi tidak langsung secara sepenuhnya linear.

Setiap tingkat semester menunjukkan pola kesulitan yang berbeda sesuai perkembangan kognitif mahasiswa. Mahasiswa semester awal cenderung mengalami hambatan dalam memahami masalah, mahasiswa semester menengah mengalami kesulitan menyusun strategi penyelesaian, sedangkan mahasiswa semester akhir masih lemah dalam melakukan evaluasi dan refleksi secara kritis. Pemecahan masalah tidak terstruktur melibatkan tahapan yang saling berkaitan, mulai dari memahami masalah hingga mengevaluasi solusi. Kegagalan pada satu tahap dapat memengaruhi tahap berikutnya. Oleh karena itu, pembelajaran matematika perlu dirancang secara lebih terarah agar kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dapat berkembang secara optimal.

Dominasi soal rutin dan pendekatan prosedural menyebabkan mahasiswa kurang terbiasa menghadapi masalah yang kompleks dan terbuka. Oleh karena itu, diperlukan inovasi pada kegiatan pembelajaran matematika, seperti penerapan model *problem-based learning*, penggunaan soal terbuka (*open-ended problems*), serta penguatan aspek metakognitif melalui refleksi dan diskusi. Penerapan pendekatan pembelajaran berbasis masalah berkontribusi dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah mahasiswa secara signifikan. Selain itu, pemberian tugas yang menuntut justifikasi dan refleksi juga dapat mendorong mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan metakognitif yang dibutuhkan untuk mengatasi masalah tidak terstruktur.

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa kegagalan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika tidak terstruktur bukanlah semata-mata disebabkan oleh keterbatasan kemampuan matematis, melainkan lebih karena kurangnya pengalaman belajar yang mendukung pengembangan kemampuan berpikir secara kritis. Selain itu, penguasaan konsep dasar matematika merupakan fondasi utama dalam pembelajaran karena berperan dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Safari & Nurhida, 2024). Dengan demikian, upaya meningkatkan kualitas pembelajaran perlu difokuskan pada pengembangan kemampuan representasi, fleksibilitas berpikir, justifikasi, serta refleksi sebagai satu kesatuan yang utuh dalam proses pemecahan masalah.

Untuk memperdalam hasil eksplorasi, analisis selanjutnya difokuskan pada keterkaitan aspek kognitif, metakognitif, dan afektif dalam proses pemecahan masalah matematika tidak terstruktur. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa kemampuan mahasiswa untuk menyelesaikan permasalahan tidak terstruktur tidak hanya bergantung pada penguasaan konsep matematis, namun juga sangat dipengaruhi pada kemampuan metakognitif. Mahasiswa yang memiliki kemampuan metakognitif yang baik cenderung dapat merencanakan strategi, memantau proses penyelesaian, serta melakukan evaluasi terhadap hasil yang diperoleh secara lebih efektif. Hal ini selaras dengan Setyaningsih & Rahmawati (2022) yang menegaskan bahwa keterampilan metakognitif memiliki peran penting dalam mengoptimalkan kualitas penyelesaian masalah matematika melalui proses monitoring dan evaluasi diri.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa belum terbiasa melakukan monitoring terhadap proses berpikirnya saat menyelesaikan masalah. Mahasiswa cenderung langsung melanjutkan penyelesaian tanpa mengevaluasi ketepatan strategi yang digunakan. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses berpikir mahasiswa masih kurang reflektif, padahal masalah tidak terstruktur memerlukan kemampuan berpikir yang fleksibel dan evaluatif. Kurangnya monitoring dan refleksi juga menyebabkan mahasiswa sulit mengenali kesalahan sehingga kesalahan yang sama sering terulang. Oleh karena itu, kemampuan metakognitif mahasiswa perlu dikembangkan melalui pembelajaran yang melatih monitoring, evaluasi, dan refleksi secara berkelanjutan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Mahasiswa cenderung tidak melakukan revisi atau pengecekan ulang terhadap jawaban, dan langsung menerima hasil pertama tanpa evaluasi. Hal ini menunjukkan rendahnya kemampuan reflektif dan metakognitif, sehingga mahasiswa sulit mendeteksi kesalahan dan menemukan strategi yang lebih efektif. Kurangnya refleksi juga membuat proses belajar kurang optimal, sehingga diperlukan pembelajaran yang menekankan evaluasi dan refleksi agar mahasiswa lebih kritis, sistematis, dan fleksibel.

Selain aspek kognitif dan metakognitif, faktor afektif juga berperan dalam kegagalan mahasiswa menyelesaikan masalah matematika tidak terstruktur. Beberapa mahasiswa kurang percaya diri saat menghadapi soal tanpa prosedur yang jelas, sehingga ragu dalam menentukan langkah penyelesaian. Rasa takut salah juga membuat mereka enggan mencoba strategi baru dan cenderung menunggu arahan, yang pada akhirnya menghambat kreativitas dan fleksibilitas berpikir. Selain itu, pengalaman belajar sebelumnya turut memengaruhi cara mahasiswa menghadapi permasalahan matematika.

Mahasiswa terbiasa dengan pembelajaran berbasis prosedur dan hafalan cenderung mengalami kesulitan dalam menghadapi masalah tidak terstruktur. Mereka tidak memiliki kerangka berpikir yang fleksibel untuk mengeksplorasi berbagai kemungkinan solusi (Nanmumpuni & Retnawati, 2021). Sebaliknya, mahasiswa yang memiliki pengalaman belajar dengan pendekatan terbuka menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam mengembangkan strategi dan melakukan refleksi. Hal ini menegaskan bahwa lingkungan proses belajar berperan besar dalam membentuk kemampuan pemecahan masalah.

Dari sisi proses, kegagalan mahasiswa juga bersifat sistemik dan saling berkaitan antar tahapan. Kesalahan pada tahap memahami masalah akan berdampak pada kesalahan dalam menentukan strategi hingga evaluasi solusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat kompleksitas dan ambiguitas suatu masalah, maka semakin besar pula kesulitan yang dialami mahasiswa dalam menentukan strategi penyelesaian. Masalah tidak terstruktur menuntut kemampuan interpretasi, pemodelan, dan pengambilan keputusan secara mandiri yang tidak dapat diselesaikan hanya dengan prosedur rutin.

Mahasiswa sering ditemukan mengalami *cognitive overload*, yaitu kondisi ketika kapasitas memori kerja tidak mampu mengolah informasi yang kompleks bersamaan. Kondisi ini terutama dialami oleh mahasiswa semester awal yang belum memiliki struktur pengetahuan yang terorganisasi dengan baik. Akibatnya, mahasiswa kesulitan dalam mengidentifikasi informasi penting dan menentukan langkah awal penyelesaian. Kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah tidak terstruktur juga berkaitan dengan rendahnya kemampuan berpikir reflektif, dimana mahasiswa belum terbiasa mengevaluasi proses dan hasil berpikirnya secara mandiri (Umbara & Herman, 2023).

Dari sisi sosial, diskusi kelompok berpengaruh terhadap kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika tidak terstruktur. Mahasiswa yang aktif berdiskusi cenderung lebih mampu menemukan berbagai alternatif solusi dan melakukan refleksi terhadap proses berpikirnya, sehingga menunjukkan bahwa pembelajaran kolaboratif dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Oleh karena itu, pembelajaran matematika perlu diarahkan pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti

menganalisis, mengevaluasi, dan menghasilkan ide, karena pembelajaran yang hanya berfokus pada prosedur belum memadai untuk menghadapi masalah kompleks.

Dengan demikian, kegagalan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah tidak terstruktur bersifat multidimensional yang melibatkan aspek kognitif, metakognitif, dan pengalaman belajar. Hal ini menunjukkan bahwa selain penguasaan konsep, mahasiswa juga perlu kemampuan menyusun strategi, mengontrol proses berpikir, dan merefleksikan hasil. Oleh karena itu, diperlukan desain pembelajaran yang inovatif, kontekstual, dan berpusat pada mahasiswa untuk mengembangkan berpikir kritis dan reflektif, serta memberi ruang bagi eksplorasi strategi, penguatan representasi, dan justifikasi langkah penyelesaian agar mahasiswa lebih siap menghadapi permasalahan kompleks dan terbuka.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa kegagalan mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika tidak terstruktur disebabkan oleh beberapa faktor yang saling berkaitan, meliputi aspek kognitif, metakognitif, serta pengalaman belajar. Kegagalan tersebut terjadi pada setiap tahapan pemecahan masalah, yaitu memahami dan merepresentasikan masalah, mengembangkan strategi, memberikan justifikasi, serta melakukan evaluasi dan refleksi. Kegagalan mahasiswa terjadi dikarenakan mahasiswa masih terbiasa dengan soal rutin, mahasiswa masih cenderung menggunakan satu strategi penyelesaian yang bersifat algoritmik, serta mahasiswa tidak melakukan evaluasi dan refleksi terhadap hasil penyelesaian masalah. Oleh sebab itu, upaya peningkatan kualitas pembelajaran perlu diarahkan untuk mengembangkan kemampuan mahasiswa dalam berpikir fleksibel, kritis, dan reflektif ketika menyelesaikan permasalahan matematika tidak terstruktur.

Manfaat penelitian adalah untuk menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah tidak terstruktur tidak berkembang secara otomatis, melainkan memerlukan pembelajaran yang terarah dan berkelanjutan. Selain itu, dominasi pembelajaran yang bersifat prosedural dan rutin menyebabkan mahasiswa kurang terbiasa menghadapi permasalahan yang kompleks dan terbuka. Oleh karena itu, pembelajaran matematika perlu dikembangkan melalui inovasi yang menekankan pada pengembangan keterampilan penalaran tingkat tinggi, seperti penerapan pembelajaran berbasis masalah, penggunaan soal terbuka, serta penguatan kemampuan metakognitif melalui refleksi dan diskusi. Dengan demikian, diharapkan mahasiswa mampu mengembangkan kemampuan pemecahan masalah secara lebih optimal dan siap menghadapi berbagai permasalahan yang kompleks.

DAFTAR RUJUKAN

- Damianti, D., & Afriansyah, E. A. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah MATematis dan Self-Efficacy Siswa SMP. *Inspiramatika: Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 8(1), 21-30. <https://doi.org/10.52166/inspiramatika.v8i1.2958>.
- Darmawan, P., Yohanes, B., & Hadi, M. R. (2023). Analisis Penyebab Rendahnya Kemampuan Pemecahan Masalah Calon Guru Matematika Menggunakan APKL, USG, dan Diagram Fishbone. (2023). *Jurnal Tadris Matematika. Jurnal Tadris Matematika*, 6(2), 199-218. doi:<https://doi.org/10.21274/jtm.2023.6.2.199-218>
- Hanifah, H., Sumardi, H., & Febrila, L. G. (2023). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa Pada Mata Kuliah Analisis Real. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 3216-3228. doi: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2913>
- Hayati, M., & Jannah, M. (2024). Pentingnya kemampuan literasi matematika dalam pembelajaran matematika. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 4(1), 40-54.
- Jonassen, D. (1997). Instructional design models for well-structured and III-structured problem-solving learning outcomes. *Educational Technology Research and Development*, 65-94.
- Kurniawan, H., Zabeta, M., & Prasetyo, K. B. (2023). Student Difficulties in Solving Open-Ended Model Mathematics Problems. *Inovasi Matematika (Inomatika)*. doi:<https://doi.org/10.35438/inomatika.v5i1.350>
- Lestari, A., Afvadila, D., Salim, O. F., Aziz, S., Muchlis, E. E., & Rahimah, D. (2024). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Gaya Kognitif. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 9, 23-22. doi:<https://doi.org/10.33369/jp2ms.8.1.23-33>
- Lestari, W., Kusmayadi, T. A., & Nurhasanah, F. (2021). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau Dari Perbedaan gender. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(2), 1141-1150. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i2.3661>.
- Liu, M., McKelroy, E., Kang, J., Harron, J., & Liu, S. (2021). Examining Problem-Solving Processes in Ill-Structured Problem Environments. *Frontiers in Education*. doi:<https://doi.org/10.3389/feduc.2021.584312>
- Maskar, S., Puspaningtyas, N. D., & Puspita, D. (2022). Linguistik Matematika: Suatu Pendekatan untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Non-Rutin Secara Matematis. *Mathema Journal*, 4(2), 118-126.

- Mulyadi, N. A., & Manoy, J. T. (2022). Representasi Siswa dengan Kemampuan Matematis Tinggi dalam Memecahkan Masalah Matematika. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*. doi:<https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1281>
- Mutaqin, E. J., Wahyudin, Herman, T., & Suryaningrat, E. F. (2025). Profil kemampuan pemecahan masalah matematis pada mahasiswa calon guru sekolah dasar: Studi pendahuluan. *Dwija Cendekia: Jurnal Riset Pedagogik*, 9(1), 160-174. DOI: <https://doi.org/10.20961/jdc.v9i1.99017>.
- Nanmumpuni, H. P., & Retnawati, H. (2021). Analysis of Senior High School Student's Difficulty in Resolving Trigonometry Conceptual Problems. *Journal of Physics: Conference Series*. doi:10.1088/1742-6596/1776/1/012012
- Nurfaisah, N., Tayeb, T., Nur, F., Latuconsina, N. K., & Mattoliang, L. A. (2021). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa melalui Model Kooperatif Tipe Diskursus Multi Representasi. *Alauddin Journal of Mathematics Education*, 3. doi:<https://doi.org/10.24252/ajme.v3i1.19300>
- OECD. (2021). *21st-Century Readers: Developing Literacy Skills in a Digital World (PISA)*. Paris: OECD Publishing. doi:<https://doi.org/10.1787/a83d84cb-en>.
- Polya, G. (1945). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.
- Rahmatin, T., Dahlan, J. A., & Jupri, A. (2023). Students' Mathematical Creative Thinking and Learning Obstacles in Solving Ill-Structured Exponential Problems. *Jurnal Didaktik Matematika*. doi: <https://doi.org/10.24815/jdm.v12i1.43834>
- Riyanto, N. A., & Amidi. (2022). Studi Literatur: Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dalam Model Pembelajaran Connecting, Organizing, Reflecting, Extending (CORE). *Prosiding Seminar Nasional Matematika* (hal. 261-267). Semarang: PRISMA.
- Safari, Y., & Nurhida, P. (2024). Pentingnya Pemahaman Konsep Dasar Matematika dalam Pembelajaran Matematika. *Krimah Tauhid*, 3(9), 9817-9824. <https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v3i9.14625>.
- Salam, M. (2022). Kemampuan Representasi Matematis Dalam Menyelesaikan Masalah Tak Tertstruktur (Ill-Structured Problem). *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 1678-1689. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5352>.
- Setyaningsih, N., & Rahmawati, E. Z. (2022). Metacognitive skills of student in solving problems of two-variable linear equation systems in terms of self-regulated learning. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 9(1), 82-92. doi:<https://doi.org/10.21831/jrpm.v9i1.49163>
- Setyaningsih, N., & Rahmawati, E. Z. (2022). Metacognitive skills of student in solving problems of two-variable linear equation systems in terms of self-regulated learning. *urnal Riset Pendidikan Matematika*, 82-92. doi:<https://doi.org/10.21831/jrpm.v9i1.49163>

- Silalahi, S. M. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa dalam Penyampaian Materi Menggunakan Lembar Kerja Mahasiswa . *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 215-226. <http://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa> .
- Siswanto, E., & Meiliasari. (2024). Kemampuan Pemecahan Masalah pada Pembelajaran Matematika: Systematic Literature Review. *JRPMS (Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah)*, 8(1), 45-59.
- Sriwahyuni, K., & Maryati, I. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Statistika. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 335-344.
- Sumarni, Adiastuty, N., & Riyadi, M. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Non Rutin Mahasiswa Pada Topik Segiempat. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(1), 563-576. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4594>.
- Umbara, F. A., & Herman, T. (2023). Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematis Terbuka Ditinjau dari Gaya Belajar. *Aksioma Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12. doi: <http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6807>