

PENGARUH DISPOSISI MATEMATIKA, PENGETAHUAN AWAL MATEMATIS DAN KEMAMPUAN PENGUASAAN DASAR KALKULUS TERHADAP PEMECAHAN MASALAH PADA MATERI KALKULUS INTEGRAL

Nazwa Nabila¹, Nadia Arlisa Putri², Sintia Safitri³, Ul'fah Hernaeny M.Pd⁴

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Indraprasta PGRI

nazwanabila016@gmail.com, nadialisa03@gmail.com, sintiasafitri355@gmail.com

ABSTRAK

Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan yang harus dimiliki oleh setiap individu. Adakalanya setiap jalan yang dilalui setiap orang berbeda, dan dengan pemecahan masalah kita bisa bertahan hidup. Salah satu contoh pemecahan masalah yang terdapat di lingkungan Pendidikan adalah pemecahan masalah pada materi kalkulus integral. Kalkulus juga memiliki peranan penting dalam kehidupan kita, yaitu beberapa contohnya pada bidang statistika, ekonomi, kedokteran, industri, teknik dan bidang lainnya. Salah satu faktor terpenting agar kita bisa menyelesaikan permasalahan pada materi kalkulus integral adalah dengan disposisi matematika. Dengan disposisi matematika, kita bisa menguasai pengetahuan awal serta konsep dasar kalkulus sebelumnya. Artikel ilmiah ini kami susun dengan tujuan untuk memberikan gambaran bahwa untuk memecahkan masalah pada kalkulus integral diperlukan disposisi matematika yang akan berpengaruh terhadap pengetahuan awal dan penguasaan konsep dasar kalkulus.

ABSTRACT

The ability to solve problems is a skill that every individual should have. Sometimes every road that each person goes through is different, and by solving problems, we can survive. One example of problem solving that exists in the educational environment is solving problems in integral calculus material. Calculus also plays an important role in our lives, for example, in statistics, economics, medicine, industry, engineering, and other fields. One of the most important factors by which we can solve problems in the material of integral calculus is the mathematical disposition. With the mathematical disposition, we can master the initial knowledge as well as the basic concepts of the previous calculus.

Article History

Received: Juli 2024

Reviewed: Juli 2024

Published: Juli 2024

Plagiarism Checker No 223

DOI :

10.8734/Trigo.v1i2.365

Copyright : Author

Publish by : Trigonometri



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

PENDAHULUAN

Kemampuan dalam pemecahan masalah adalah salah satu kemampuan penting yang mesti dimiliki oleh setiap individu, dimana kemampuan ini memiliki peranan penting yang tidak dapat kita pisahkan dalam kehidupan sehari-hari yang kita jalani. Dalam menjalani kehidupan

tidak semua hal berjalan dengan lurus sesuai dengan rencana dan kemauan kita, tetapi kehidupan berjalan seperti sebuah roda yang kita tidak tau kapan kita di atas dan kapan kita di bawah untuk menyentuh aspal. Kemampuan dalam pemecahan masalah sangat penting dikarenakan sebagai manusia kita memiliki insting untuk bertahan hidup yakni kita akan dengan sendirinya memiliki naluri untuk melakukan menghadapi segala rintangan demi terwujudnya keinginan dan rencana yang sudah kita bentuk. Dicetuskan oleh Polya bahwa menurutnya kemampuan pemecahan masalah sendiri berfokus pada lebih dari satu proses, proses-proses itu diantaranya yaitu yang pertama adalah mengerti pada masalah yang ada, kedua adalah menyusun perencanaan masalah, ketiga adalah mengerjakan perencanaan masalah yang sudah disusun, dan keempat mengevaluasi hasil dari masalah yang sudah dikerjakan (Polya, 2009; Jannah & Zuliana, 2015).

Kemampuan pemecahan masalah sejatinya sudah diajarkan oleh Lembaga Pendidikan, contohnya adalah saat kita berada di bangku Sekolah Menengah Atas (SMA). Saat kita berada pada Sekolah Menengah Atas, kita diajarkan dasar-dasar materi yang erat kaitannya dengan pemecahan masalah yaitu teorema dasar kalkulus. Kalkulus sendiri adalah pencabangan dari Matematika, yang mana pada materi ini berisi banyaknya permasalahan yang erat kaitannya terhadap pemecahan masalah yang cukup dalam. Kalkulus juga memiliki peranan penting dalam kehidupan kita, yaitu beberapa contohnya pada bidang statistika, ekonomi, kedokteran, industri, teknik dan bidang lainnya. Selain itu kalkulus juga berpengaruh besar dalam proses pembelajaran maka dari itu kalkulus menjadi salah satu mata kuliah dasar yang harus dipelajari saat berada di bangku perguruan tinggi khususnya pada mahasiswa yang menempuh program studi yang masih berkaitan dengan sains.

Mata kuliah kalkulus sendiri memiliki tiga buah mata kuliah lanjutan diantaranya adalah kalkulus differensial, kalkulus integral dan kalkulus perubah banyak. Dikarenakan mata kuliah kalkulus erat kaitannya dengan pemecahan masalah yang cukup dalam, maka tak heran jika banyak mahasiswa yang mendapatkan kesulitan dan hambatan dalam mempelajarinya terlebih pada mata kuliah kalkulus integral. Menurut Mahir pada 2009 mengatakan bahwa para mahasiswa banyak merasakan kesulitan pada saat memecahkan masalah yang terdapat pada soal-soal kalkulus integral. Dan ditegaskan kembali oleh Thamsir dan Soesanto pada 2019 bahwa menurut mereka hambatan yang mahasiswa dapatkan terjadi karena mereka masih belum terbiasa menghadapi permasalahan matematika yang memerlukan pemikiran lanjut, mereka cenderung terbiasa menghadapi permasalahan matematika yang berfokus hanya pada kemampuan procedural pada matematika. Kemampuan procedural matematika ini memiliki hubungan erat dengan pengetahuan awal yang dimiliki seseorang sebelum ia mempelajari sebuah ilmu matematika yang bisa kita sebut sebagai PAM yaitu Pengetahuan Awal Matematika.

Menurut Zakaria dan Yusoff pada 2009 bahwa kuatnya pengetahuan awal itu adalah sebuah dasar keterampilan seorang individu dalam penyelesaian masalah. Selain pengetahuan awal, keyakinan matematis seseorang juga berperan besar dalam menentukan sejauh mana seseorang dalam dengan mudah menghadapi segala pemecahan masalah baik dalam kehidupan maupun dalam mengerjakan persoalan-persoalan matematika yang terdapat pada materi kalkulus integral. Keyakinan awal matematis sering kita sebut dengan Disposisi matematis ini adalah salah satu faktor penting juga yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah

pada tiap individu terkhusus kepada mahasiswa yang sedang menempuh mata kuliah kalkulus integral. Dikarenakan hal tersebut ditemukan juga bahwa banyak penelitian yang mengamati mengenai mahasiswa terkhusus program studi Pendidikan Matematika yang mengalami banyak hambatan dan kesulitan dalam mempelajari materi kalkulus integral, maka dari itu disini kami ingin membahas mengenai keterkaitan antara disposisi matematika dan pengetahuan awal matematis dan hubungannya dengan penguasaan materi dasar kalkulus untuk melihat pengaruhnya terhadap besar hambatan dan kesulitan para mahasiswa dalam menempuh mata kuliah kalkulus integral.

METODE

Penelitian analitik menggunakan jurnal dan sumber terpercaya digunakan untuk mengumpulkan informasi ini. Kami menguraikan data dan mengurutkannya sehingga terstruktur dengan baik selama analisis. Untuk lebih memahami masalah dan sampai pada kesimpulan, kami menyajikan data dan membangun abstraksi.

PEMBAHASAN

Disposisi matematis menurut Syaban (2009), disposisi matematis merupakan sikap atau sudut pandang mengenai matematika. Disposisi matematika menunjukkan hubungan terhadap pemecahan masalah matematika dalam hasil penelitian yang dilakukan oleh (Sri Depi dkk, 2022) walaupun hasil uji yang dilakukan menunjukkan hasil yang terbilang rendah tetapi disposisi matematika tetap memiliki pengaruh terhadap pemecahan masalah matematika, menunjukkan bahwa disposisi matematika juga harus menjadi aspek yang diperhatikan selama pembelajaran. Untuk dapat melihat atau mengukur kemampuan disposisi matematika, Syaban (2009) memaparkan terdapat enam indikator antara lain sebagai berikut: (1) Menunjukkan perilaku ketertarikan yang tinggi saat belajar matematika; (2) Memberikan perhatian sepenuhnya saat belajar matematika; (3) Memiliki rasa keingintahuan yang tinggi saat belajar matematika; (4) Menunjukkan kegigihan saat memecahkan masalah; (5) Memiliki rasa percaya diri saat memecahkan masalah matematika; (6) Memiliki kemampuan menjelaskan kembali ilmunya kepada orang lain. Sudut pandang positif terhadap matematika akan berakibat pada prestasi matematika. Seseorang yang memiliki pandangan positif terhadap matematika akan memiliki rasa percaya diri jika dihadapi dengan masalah matematika. Begitupun sebaliknya, jika sudah memiliki sudut pandang yang negatif terhadap matematika akan berpengaruh juga terhadap perilakunya jika dihadapkan dengan permasalahan matematika. Seseorang yang memiliki disposisi matematika akan ulet, gigih, percaya diri, dan sukarela dalam berperilaku yang dapat menggapai tujuan pembelajaran matematika yang telah ditetapkan (Hakim, 2019). Disposisi matematika adalah *soft skills* yang harus dimiliki setiap peserta didik agar memiliki kebiasaan perilaku dan cara berpikir yang berkembang saat menghadapi masalah matematika maupun masalah lainnya.

Kemampuan memecahkan masalah merupakan salah satu *soft skills* abad 21 yang harus dimiliki setiap orang. Terdapat unsur internal dan eksternal yang memengaruhi perilaku tersebut. Disposisi matematika termasuk unsur internal yang dapat mempengaruhi sikap dalam memecahkan masalah. Unsur internal lainnya salah satunya adalah kecerdasan logika matematika yang merupakan kemampuan berpikir logis untuk mengembangkan solusi dengan

memperhatikan hubungan antar unsur dalam permasalahan (Hidayati, 2020). Kecerdasan logika matematika juga memiliki hubungan dengan kemampuan pemecahan masalah matematika sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Sri Depi dkk, 2022) walaupun hasilnya terbilang rendah tetapi kecerdasan logika matematika juga harus diperhatikan selama pembelajaran berlangsung demi tercapainya tujuan pembelajaran matematika.

Kecerdasan logika matematika dapat dipengaruhi oleh keyakinan matematis seseorang dan pengetahuan awal matematika. Kepercayaan konsistensi logika dan kepercayaan logis dan prosedur adalah dua kategori kepercayaan matematika. (Gilmore, Keeble, Richardson, & Cragg, 2017; Robert & Kurnia, 2021). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Robert & Kurnia (2021) menunjukkan bahwa pengetahuan awal matematika sangat berpengaruh dengan keyakinan matematis seseorang. Seseorang dengan keyakinan matematis logis termasuk dalam kategori yang memiliki pengetahuan awal matematis yang tinggi, sedangkan seseorang yang termasuk dalam kategori pengetahuan awal matematis yang rendah cenderung menggunakan keyakinan matematis berupa keyakinan hafalan dan procedural. Pengetahuan awal matematis sendiri merupakan kumpulan pengetahuan yang telah didapatkan oleh individu melalui proses belajar sebelumnya dan merupakan unsur penting dalam pembelajaran matematika (Bringula, Basa, Cruz, & Rodrigo, 2016; Robert & Kurnia, 2021). Pengetahuan awal matematis yang kuat akan mendasari seseorang dalam merumuskan strategi yang logis dan tepat dalam menyelesaikan masalah (Zakaria & Yussof, 2009).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Robert & Kurnia (2021) diperoleh informasi berupa mahasiswa dengan perbedaan keyakinan logis matematis dan keyakinan hafalan dan procedural akan berpengaruh pada kemampuan pemecahan masalah. Mahasiswa dengan keyakinan logis matematis memiliki kemampuan pemecahan masalah yang lebih tinggi daripada mahasiswa dengan keyakinan hafalan dan procedural. Didukung dengan temuan yang dilakukan oleh Maharani (2019) menunjukkan bahwa mahasiswa dengan keyakinan logis matematis mampu mencapai kemampuan pemecahan masalah yang tinggi dengan menerapkan langkah dari konsep secara tepat. Penelitian lain menunjukkan bahwa mahasiswa dengan keyakinan logis matematis dapat menerapkan konsep dan prinsip yang telah dipahami dalam pemecahan masalah matematis (Usman, Bambang, Hasbi, & Mardhiah, 2020).

Jika ditinjau dari hasil beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah memiliki beberapa faktor penyebabnya. Hubungan kemampuan matematis dengan pengetahuan awal matematis menunjukkan bahwa mahasiswa yang mempunyai *basic* awal yang kuat bisa mendasari perilaku mereka untuk bisa bertahan merancang strategi yang tepat dalam pemecahan masalah matematis (Zakaria & Yussof, 2009). Dari hasil penelitian Robert & kurnia (2021) penyebab keyakinan logis matematis lebih tinggi dalam kemampuan pemecahan masalah dibandingkan dengan keyakinan hafalan dan procedural dikarenakan perbedaan pengetahuan awal matematis mahasiswa. Kelompok mahasiswa dengan keyakinan logis matematis pasti memiliki pengetahuan awal matematis yang tinggi sehingga sikap mereka dalam memecahkan masalah adalah dengan menyusun strategi yang tepat dan menghubungkan unsur-unsur yang ada sesuai dengan konsep dan prinsip yang ada dan didukung dengan pengetahuan awal matematis yang kuat, yang menjadikan mereka percaya diri dan memiliki disposisi matematika sehingga dapat mencapai kemampuan

pemecahan masalah yang tinggi. Sedangkan kelompok mahasiswa dengan keyakinan hafalan dan procedural biasanya memiliki pengetahuan awal matematis yang rendah sehingga menyebabkan sikap mereka dalam memecahkan masalah hanyalah bergantung pada hafalan dan masalah yang serupa dengan yang diberikan sebelumnya. Sedangkan kalkulus adalah salah satu mata pelajaran yang permasalahannya di dalamnya menuntut kita berpikir kritis dan cara pandang yang berdasar pada keterkaitan logis antar materi dan bukan hanya sekedar menghafal langkah penyelesaian.

Menurut NP loc pada Nguyen Phu Loc dan Tran Cong, dia mengemukakan bahwa mata kuliah yang didalamnya terdapat kesulitan yang saat penyelesaian masalah pada setiap materinya adalah mata kuliah kalkulus. Berikut pendapatnya yaitu: "Calculus have highly intrinsic complexity and often involves infinite process; therefore, students will encounter difficulties and obstacles while studying the subject, and will commit many errors when solving calculus problem". Disana dia pun juga berpendapat bahwa mata kuliah kalkulus adalah mata kuliah yang sangat kompleks sehingga banyak orang yang ketika mempelajarinya melakukan kesalahan, hal itu dikarenakan di dalam materi kalkulus didalamnya berisi masalah-masalah yang harus dipecahkan dengan penyelesaian yang tiada habisnya. Maka dari itu wajar jika banyak celah dan kesempatan bagi yang mempelajarinya mengalami hambatan dan melakukan kesalahan. Disisi lain mata kuliah dasar yang termasuk ke dalam satu dari banyaknya mata kuliah prasyarat untuk mengikuti mata kuliah yang lainnya adalah mata kuliah kalkulus. Maka tidak heran banyak yang berharap agar mahasiswa yang mendapatkan mata kuliah ini tidak memiliki banyak hambatan karena nantinya dikhawatirkan akan berpengaruh pada saat mempelajari mata kuliah lanjut yang lainnya.

Jika kita menilik pada jenjang perkuliahan, mata kuliah kalkulus memiliki tiga mata kuliah lanjutan salah satunya adalah kalkulus integral yang merupakan lanjutan dari mata kuliah kalkulus diferensial. Dapat kita fahami bahwa setiap mahasiswa yang menempuh mata kuliah integral seharusnya sudah menguasai seluruh materi yang ada pada mata kuliah sebelumnya yaitu kalkulus diferensial. Namun pada kenyataannya dikarenakan yang sudah kita ulas bahwa mata kuliah kalkulus merupakan materi yang kompleks maka tidaklah mudah dalam menghadapinya dan menyelesaikan segala permasalahan yang harus dipecahkan, sehingga banyak para mahasiswa yang sedang mempelajari kalkulus integral melakukan banyak kesalahan. Dari fenomena tersebut, dimana banyak mahasiswa yang kesulitan dan melakukan banyak kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan pada kalkulus integral membuat tanda tanya besar mengapa mereka bisa lulus mata kuliah sebelumnya dan dapat tetap melanjutkan ke mata kuliah lanjut yaitu kalkulus integral? Jika kita melihat di negara kita yaitu negara Indonesia pada dasarnya konsep integral sudah dikenalkan sejak berada pada bangku Sekolah Menengah Atas (SMA).

Berdasarkan hasil wawancara (Erna, 2019) pada mahasiswa program studi Pendidikan Matematika, beliau mendapatkan hasil bahwa para mahasiswa berpendapat bahwa dikarenakan memerlukan pemahaman yang dalam dan kompleks mengenai konsep pemecahan masalah yang terdapat pada materi kalkulus dan memiliki kaitan dengan materi-materi prasyarat yang diberikan saat berada di Sekolah Menengah Atas (SMA), maka dari itu para mahasiswa tersebut menyimpulkan bahwa mata kuliah integral merupakan mata kuliah yang paling sulit diantara

mata kuliah yang lain. Kemudian karena fenomena tersebut maka dilakukanlah banyak penelitian untuk meneliti mengenai hambatan-hambatan dan kesulitan dalam mempelajari mata kuliah kalkulus integral.

Hasil dari penelitian-penelitian yang ada, dimana mereka meneliti kesulitan dan hambatan dalam mempelajari materi pada mata kuliah kalkulus integral maka dapat ditarik kesimpulan bahwa banyak mahasiswa yang masih kesulitan mempelajari dan memecahkan permasalahan pada materi kalkulus integral dikarenakan kurangnya dalam menguasai konsep-konsep dasar dalam kalkulus. Berdasarkan tes maupun wawancara para peneliti menyimpulkan bahwa mahasiswa walaupun mereka sudah memahami saat dosen menerangkan materi tetapi mereka tetap mendapat kebingungan saat memutuskan cara dan teknik integrasi yang tepat dalam mengerjakan permasalahan pemecahan masalah pada soal. Selain itu pada materi dasar kalkulus banyak mahasiswa yang masih belum sepenuhnya memahami dan menguasainya, terutama pada materi konsep turunan. Kemudian mereka juga kesulitan dalam proses pengerjaannya yang menyangkut keterampilan dalam bermatematika yaitu kesalahan perhitungan algoritma, kesalahan penulisan symbol, dan kesalahan dalam permisalan sebelum pengintegralan, serta kurang mampu sepenuhnya memahami soal, tidak cermatnya mengatur waktu dalam mengerjakan soal. Maka dapat dipastikan bahwa mereka belum dapat menyelesaikan soal dengan baik.

Kita dapat menarik benang merahnya terhadap segala hambatan dan kesalahan yang dialami oleh para mahasiswa dalam mempelajari materi kalkulus integral penyebabnya dipastikan sangatlah kompleks. Jika dilihat dari semua temuan para peneliti, terutama pada penelitian yang menemukan pendapat bahwa para mahasiswa jurusan Pendidikan Matematika mengatakan mata kuliah kalkulus integral adalah mata kuliah yang paling sulit ini erat kaitannya dengan disposisi matematika yang sudah kita ulas diawal. Disini kita dapat melihat bagaimana para mahasiswa sudah memiliki pandangan yang kurang baik terhadap mata kuliah integral maka tak heran bahwa disposisi matematika termasuk faktor penting yang mempengaruhi mengapa hambatan pengerjaannya tidak dapat dihindari. Begitu pula pada kesimpulan penelitian yang mengatakan penyebab kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal kalkulus integral didasari oleh lemahnya dan kurangnya para mahasiswa terhadap konsep teorema dasar kalkulus, dimana ini ada kaitannya terhadap pengetahuan awal matematis para mahasiswa.

Segala penyebab terjadinya hambatan dalam mempelajari materi kalkulus integral ini didapatkan kesimpulan besar yaitu faktor-faktor utama seorang individu dapat melakukan kesalahan dan mendapat hambatan dalam penyelesaian soal pemecahan masalah terkhusus pada mata kuliah kalkulus integral yang materinya berisi banyaknya permasalahan yang kompleks yaitu diantaranya; pertama adalah pandangan terhadap materi yang akan dipelajari, contohnya dalam matematika disebut dengan disposisi matematika. Makanya sebelum kita mempelajari sesuatu hendaknya kita membangun pemikiran positif terhadap materinya yang akan kita pelajari dan terhadap diri kita sendiri. Yang kedua adalah pengetahuan awal, dimana setiap kita mempelajari pengetahuan baru kelancaran dalam menempuhnya ditentukan oleh seberapa tuntasnya kita dalam mempelajari pengetahuan sebelumnya dan keyaninan awal matematis, contohnya pada matematika dibagi menjadi dua yaitu keyakinan konsistensi logis dan keyakinan hafalan dan procedural. Ketiga, jika kita ingin memperkecil kesulitan yang akan

kita alami dalam mempelajari mata kuliah kalkulus lanjut terutama pada mata kuliah kalkulus integral hendaknya kuasai secara penuh dulu teorema dasar kalkulus, yang termasuk pada penguasaan materi sebelumnya yaitu kalkulus diferensial. Sehingga kita semua dapat mempelajari kalkulus integral dengan meminimalisir kesalahan dan kita semua dapat menanggulangi sebab-sebab kesulitan dalam menghadapi pemecahan masalah sebelum terjadinya kendala dan hambatan dalam mempelajarinya.

SIMPULAN

Dengan mempertimbangkan penjelasan di atas, kita dapat mengambil kesimpulan bahwa ada pengaruh antara disposisi matematika, pengetahuan awal matematis dan kemampuan penguasaan dasar kalkulus terhadap pemecahan masalah pada materi kalkulus integral. Disposisi matematika merupakan faktor terpenting dalam pemecahan masalah pada materi kalkulus integral. Dengan kurangnya disposisi matematika, bisa menjadi penyebab dari kurangnya pengetahuan awal matematis yang harus dipelajari terlebih dahulu oleh mahasiswa. Dan jika pengetahuan awal matematis yang dimiliki mahasiswa kurang, akan menyebabkan kesulitan mahasiswa dalam mengerjakan permasalahan pada materi kalkulus integral, karena kurangnya kemampuan penguasaan dasar kalkulus sebelumnya yaitu kalkulus diferensial.

Jadi, hendaknya sebelum mahasiswa mengerjakan pemecahan masalah dalam materi kalkulus integral, mahasiswa harus memiliki disposisi matematika terhadap materi yang akan dipelajari, pengetahuan dan keyakinan matematis, menguasai secara penuh terlebih dahulu teorema dasar kalkulus yaitu kalkulus diferensial.

DAFTAR RUJUKAN

- Hakim, A. R. (2019). Menumbuhkembangkan Kemampuan Disposisi Matematis Siswa dalam Pembelajaran Matematika. *Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika 2019 UNINDRA*, 555.
- Monariska, E. (2019). Analisis kesulitan belajar mahasiswa Pada materi integral. *Jurnal Analisa*, 9-19.
- Muhassanah, N., & Lukman, H. S. (2021). Analisis masalah belajar mahasiswa pada materi integral ditinjau dari perspektif disposisi matematis. *Jurnal Analisa*, 185-194.
- Soesanto, R. H., & Dirgantoro, K. P. (2020). Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa pada Kalkulus Integral Dilihat dari Keyakinan dan Pengetahuan Awal Matematis. *Jurnal Elemen*, 117-129.