

HUBUNGAN SELF-DIRECTED LEARNING DAN KECEMASAN MATEMATIS DENGAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS PADA KALKULUS INTEGRAL

Mohamad Salam

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Halu Oleo, Indonesia
e-mail: mohamad.salam@uho.ac.id

ABSTRAK

Pembelajaran matematika menjadi bermakna bagi mahasiswa apabila mereka mampu memahami konsep dengan baik, sehingga berdampak positif terhadap tercapainya tujuan pembelajaran optimal. Mahasiswa yang memiliki pemahaman konsep matematis yang baik akan mampu merepresentasikan pengetahuannya tentang suatu konsep, prinsip, dan algoritma, serta menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah matematis yang dihadapi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) hubungan self-directed learning (SDL) dengan kemampuan pemahaman konsep matematis; (2) hubungan kecemasan matematis dengan kemampuan pemahaman konsep matematis; dan (3) hubungan SDL dan kecemasan matematis secara bersama-sama dengan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif ex-post facto. Populasi sekaligus sampel adalah 46 mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Halu Oleo yang memprogram mata kuliah Kalkulus Integral tahun 2026, diambil dengan teknik sampling jenuh. Data dikumpulkan melalui angket SDL, angket kecemasan matematis, dan tes kemampuan pemahaman konsep matematis, kemudian dianalisis menggunakan regresi berganda. Hasil penelitian menunjukkan: (1) SDL memiliki hubungan positif dan signifikan dengan kemampuan pemahaman konsep matematis ($R^2 = 0,422$; $F = 32,162$; $p < 0,05$); (2) kecemasan matematis memiliki hubungan negatif dan signifikan dengan kemampuan pemahaman konsep matematis ($R^2 = 0,244$; $F = 14,164$; $p < 0,05$); dan (3) SDL dan kecemasan matematis secara bersama-sama memiliki hubungan positif dan signifikan dengan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa ($R^2 = 0,487$; $F = 20,433$; $p < 0,05$). Temuan ini menegaskan pentingnya penguatan SDL dan pengelolaan kecemasan matematis mahasiswa dalam pembelajaran Kalkulus Integral.

Kata Kunci: Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis; Self-Directed Learning; Kecemasan Matematis

ABSTRACT

Mathematics learning becomes meaningful for students when they are able to understand concepts well, which positively affects the optimal achievement of learning objectives. Students with good mathematical conceptual understanding are able to represent their knowledge of a concept, principle, and algorithm, as well as apply strategies to solve mathematical problems. This study aims to determine: (1) the relationship between self-directed learning (SDL) and mathematical conceptual understanding; (2) the relationship between mathematics anxiety and mathematical conceptual understanding; and (3) the combined relationship of SDL and mathematics anxiety with students' mathematical conceptual understanding. This research is a quantitative study with an ex-post facto approach. The population and sample were all 46 students of the Mathematics Education Study Program at Universitas Halu Oleo enrolled in the Integral Calculus course in 2026, selected using a saturated sampling technique. Data were collected through an SDL questionnaire, a mathematics anxiety questionnaire, and a mathematical conceptual understanding test, then analyzed using

multiple regression. The results show that: (1) SDL has a positive and significant relationship with mathematical conceptual understanding ($R^2 = 0.422$; $F = 32.162$; $p < 0.05$); (2) mathematics anxiety has a negative and significant relationship with mathematical conceptual understanding ($R^2 = 0.244$; $F = 14.164$; $p < 0.05$); and (3) SDL and mathematics anxiety jointly have a positive and significant relationship with students' mathematical conceptual understanding ($R^2 = 0.487$; $F = 20.433$; $p < 0.05$). These findings underline the importance of strengthening students' SDL and managing their mathematics anxiety in learning Integral Calculus.

Keywords: *Mathematical Conceptual Understanding; Self-Directed Learning; Mathematics Anxiety*

A. PENDAHULUAN

Kalkulus Integral merupakan salah satu mata kuliah wajib pada Program Studi Pendidikan Matematika yang dikenal memiliki tingkat kesulitan tinggi karena menuntut penalaran matematis lanjut dan kemampuan mengaitkan berbagai konsep prasyarat secara bersamaan (Sopamena, 2017). Kesulitan mahasiswa dalam mata kuliah ini secara khusus ditemukan pada aspek pemahaman konsep integral itu sendiri, seperti kekeliruan dalam menentukan batas integrasi dan menafsirkan makna integral secara konseptual (Salafiya dkk., 2025), serta pada miskonsepsi yang menetap terkait konsep limit dan integral yang menghambat penalaran matematis mahasiswa (Jameson dkk., 2023). Kesulitan tersebut erat kaitannya dengan kemampuan pemahaman konsep matematis, yaitu kemampuan mahasiswa mengonstruksi makna suatu konsep sehingga dapat diterapkan pada berbagai situasi dan bentuk soal yang berbeda, bukan sekadar mengingat rumus atau langkah prosedural (Sopamena, 2017; Wijaya dkk., 2018). Pemahaman konsep menjadi dasar bagi pemahaman prinsip matematika, karena tanpa penguasaan konsep dasar mahasiswa akan kesulitan memahami konsep-konsep lanjutan yang dibangun di atasnya (Diana dkk., 2020), sekaligus membantu mahasiswa mengklasifikasi, menerapkan, dan menyatakan kembali suatu konsep dengan bahasanya sendiri, serta mengembangkan cara berpikir dan membuat keputusan (Karim & Nurrahmah, 2018; Khairani dkk., 2021; Yanti dkk., 2019). Oleh karena itu, calon guru matematika perlu dibekali kemampuan pemahaman konsep matematis yang kuat sejak di bangku kuliah, agar kelak mampu mentransformasikan pemahaman tersebut kepada peserta didiknya.

Dalam proses pembelajaran, selain kemampuan pemahaman konsep matematis, aspek psikologis mahasiswa turut berperan terhadap keberhasilan belajar matematika, salah satunya self-directed learning (SDL) (Anggreini, 2017). SDL adalah proses konstruktif ketika mahasiswa menetapkan tujuan belajar sekaligus memantau, meregulasi, dan mengendalikan kognisi, motivasi, dan perilakunya sendiri agar tetap berorientasi pada pencapaian tujuan belajar (Panadero, 2017; Schunk & Greene, 2018; Schunk, 2020; Lestari & Yudhanegara, 2022). Kemampuan ini mencakup tiga sub-dimensi pengetahuan metakognitif, regulasi metakognitif, dan regulasi motivasi-emosional (Grüneisen dkk., 2024) serta bersifat rekursif karena melibatkan analisis tugas, pemilihan strategi, dan pemantauan hasil belajar secara berulang (Hendriana dkk., 2018).

Mahasiswa dengan SDL yang baik cenderung menetapkan tujuan akademik yang lebih tinggi, belajar lebih efektif, percaya diri dalam mengambil keputusan, dan mampu mengatasi masalah belajarnya secara mandiri (Beckers dkk., 2022). SDL merupakan pendekatan umum yang menekankan inisiatif dan tanggung jawab individu dalam merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi proses belajarnya sendiri (Gandomkar & Sandars, 2018).

Selain SDL, ketidakpahaman mahasiswa terhadap materi yang diajarkan dapat menimbulkan kecemasan matematis, yaitu perasaan negatif seperti resah dan panik secara berlebihan ketika menghadapi pembelajaran matematika (Nurjanah & Alyani, 2021; Shishigu, 2018). Kecemasan pada tingkat wajar justru dapat memotivasi mahasiswa untuk lebih giat belajar, tetapi pada intensitas tinggi akan berdampak negatif secara fisik maupun psikis, membuat mahasiswa sulit menerima penjelasan dosen dan sulit fokus selama pembelajaran (Fadilah & Munandar, 2019; Hakim & Adirakasiwi, 2021). Kondisi ini, apabila dibiarkan, akan menurunkan efektivitas belajar dan memengaruhi persepsi mahasiswa terhadap pembelajaran matematika berikutnya (Hakim & Adirakasiwi, 2021).

Kajian mengenai hubungan SDL dan kecemasan matematis dengan kemampuan pemahaman konsep matematis selama ini sebagian besar dilakukan pada jenjang pendidikan dasar dan menengah (Alawia dkk., 2021; Diana dkk., 2020; Hakim & Adirakasiwi, 2021), sementara kajian pada jenjang pendidikan tinggi, khususnya pada mata kuliah yang menuntut penalaran matematis tingkat lanjut seperti Kalkulus Integral, masih terbatas, meskipun mata kuliah ini berpotensi memicu kecemasan matematis sekaligus menuntut kemandirian belajar yang kuat. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengujian hubungan SDL dan kecemasan matematis secara simultan dengan kemampuan pemahaman konsep matematis pada mahasiswa calon guru matematika dalam konteks mata kuliah Kalkulus Integral. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) hubungan SDL dengan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa; (2) hubungan kecemasan matematis dengan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa; dan (3) hubungan SDL dan kecemasan matematis secara bersama-sama dengan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa.

B. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan *ex-post facto*, yaitu penelitian yang meneliti pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain tanpa memberikan perlakuan (*treatment*) apa pun terhadap subjek penelitian. Penelitian dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Halu Oleo, pada mahasiswa yang memprogram mata kuliah Kalkulus Integral tahun akademik 2026. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah SDL (X_1) dan kecemasan matematis (X_2), sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan pemahaman konsep matematis (Y). Pengambilan data angket dan tes dilakukan hanya satu kali tanpa

pemberian perlakuan pembelajaran tertentu. Hubungan antarvariabel dalam penelitian ini digambarkan sebagai berikut: $X_1 \rightarrow Y \leftarrow X_2$, dengan keterangan X_1 = SDL, X_2 = Kecemasan Matematis, dan Y = Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis.

Populasi sekaligus sampel dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika kelas A yang memprogram mata kuliah Kalkulus Integral, berjumlah 46 orang. Teknik penentuan sampel yang digunakan adalah sampling jenuh, yaitu seluruh anggota populasi dijadikan sampel penelitian karena jumlahnya relatif kecil.

Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen berupa angket SDL, angket kecemasan matematis, dan tes kemampuan pemahaman konsep matematis. Angket SDL dan angket kecemasan matematis disusun dalam skala Likert dengan mengacu pada indikator masing-masing variabel sebagaimana diuraikan pada bagian pendahuluan, sedangkan tes kemampuan pemahaman konsep matematis disusun dalam bentuk uraian dengan indikator: (1) menyatakan ulang suatu konsep; (2) mengklasifikasikan objek menurut sifat tertentu; (3) menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis; dan (4) menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu untuk menyelesaikan masalah (Karim & Nurrahmah, 2018; Wijaya dkk., 2018). Seluruh instrumen telah melalui uji validitas isi (content validity) oleh dua orang pakar pendidikan matematika dan uji reliabilitas dengan koefisien Cronbach's Alpha sebelum digunakan untuk pengambilan data.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Skor SDL, kecemasan matematis, dan kemampuan pemahaman konsep matematis dikategorikan menggunakan kriteria mean dan standar deviasi (SD), yaitu: kategori Tinggi jika $X \geq \bar{X} + SD$; kategori Sedang jika $\bar{X} - SD \leq X < \bar{X} + SD$; dan kategori Rendah jika $X < \bar{X} - SD$, dengan $\bar{X}$ adalah rata-rata dan SD adalah standar deviasi skor pada masing-masing variabel.

Hasil distribusi variabel bebas SDL (X_1) dan kecemasan matematis (X_2) berdasarkan kategori disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut.

Tabel 1. Distribusi Variabel SDL (X_1) Berdasarkan Kategori

Rentang Skor	Kategori	SDL (X_1)	
		f	%
$99 \leq X$	Tinggi	8	17,39
$81 \leq X < 99$	Sedang	33	71,74
$X < 81$	Rendah	5	10,87
Jumlah	-	46	100

Tabel 2. Distribusi Kecemasan Matematis (X_2) Berdasarkan Kategori

Rentang Skor	Kategori	Kecemasan Matematis (X_2)	
		f	%
$111 \leq X$	Tinggi	4	8,70
$87 \leq X < 111$	Sedang	37	80,43
$X < 87$	Rendah	5	10,87
Jumlah	-	46	100

Dari Tabel 1 dan Tabel 2 diketahui bahwa pada umumnya kedua variabel berada pada kategori sedang. Pada kategori tinggi, jumlah mahasiswa dengan SDL tinggi (17,39%) lebih banyak dibandingkan dengan mahasiswa yang memiliki kecemasan matematis tinggi (8,70%). Sebaliknya, pada kategori rendah, proporsi kedua variabel relatif sama (10,87%).

Hasil analisis deskriptif data kemampuan pemahaman konsep matematis (Y) menunjukkan rata-rata 54,89, standar deviasi 13,78, nilai minimum 25, dan nilai maksimum 87,5. Kategori nilai variabel Y disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Distribusi Data Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis (Y) Berdasarkan Kategori

Rentang Nilai	Kategori	f	%
$68,7 \leq X$	Tinggi	9	19,57
$41,1 \leq X < 68,7$	Sedang	32	69,56
$X < 41,1$	Rendah	5	10,87
Jumlah	—	46	100

Tabel 3 menunjukkan bahwa sebanyak 5 mahasiswa (10,87%) memiliki kemampuan pemahaman konsep matematis pada kategori rendah, 32 mahasiswa (69,56%) pada kategori sedang, dan 9 mahasiswa (19,57%) pada kategori tinggi. Data ini mengindikasikan bahwa sebagian besar mahasiswa masih membutuhkan bimbingan dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematisnya pada mata kuliah Kalkulus Integral.

1. Deskripsi SDL, Kecemasan Matematis, dan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

SDL dan kecemasan matematis mahasiswa pada penelitian ini berada pada kategori sedang. Karena pengkategorian dilakukan berdasarkan rata-rata dan standar deviasi data penelitian, hasil pengkategorian ini tidak dapat digeneralisasikan ke populasi lain karena setiap kelompok mahasiswa dapat memiliki rata-rata perolehan skor yang berbeda.

Berdasarkan indikatornya, SDL mahasiswa menunjukkan bahwa mereka memiliki inisiatif belajar yang cukup baik, mampu mengerjakan tugas yang diberikan, mampu mendiagnosis kebutuhan belajar dengan membuat jadwal belajar matematika, serta cukup kreatif dan berinisiatif dalam memanfaatkan sumber belajar. Akan tetapi, mahasiswa masih perlu dibimbing dan diberi

motivasi agar mampu mengatur dan mengontrol proses belajarnya, menahan diri, serta membuat keputusan-keputusan belajar secara mandiri.

Berdasarkan indikator kecemasan matematis, kelemahan yang tampak adalah mahasiswa merasa pusing ketika diberi tugas yang memuat banyak rumus atau masalah yang belum pernah dikerjakan sebelumnya. Dalam hal ini, mahasiswa perlu dibimbing dan diberi motivasi agar mampu menahan diri, berkonsentrasi, dan mengontrol emosinya sehingga tidak merasa gelisah, takut gagal, mual, atau berkeringat dingin ketika diminta mengerjakan soal di depan kelas.

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, diperoleh rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa sebesar 54,89 dengan 37 mahasiswa (80,43%) berada pada kategori rendah dan sedang. Hal ini berarti masih banyak mahasiswa yang membutuhkan bimbingan dosen dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis. Mahasiswa masih belum optimal dalam mengaitkan berbagai konsep untuk menyelesaikan masalah dan menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi. Kondisi ini perlu mendapat perhatian khusus, mengingat pentingnya kemampuan pemahaman konsep matematis dalam pembelajaran Kalkulus Integral, sehingga diperlukan upaya yang serius untuk meningkatkannya.

2. Hubungan SDL dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Hasil analisis regresi sederhana antara SDL (X_1) terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis (Y) diperoleh nilai koefisien korelasi $R = 0,650$ dengan koefisien determinasi $R^2 = 0,422$. Hasil uji ANOVA menunjukkan nilai $F = 32,162$ dengan signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$), yang berarti model regresi signifikan. Persamaan regresi yang diperoleh adalah $\hat{Y} = -35,275 + 1,003X_1$, dengan nilai $t = 5,671$ dan $p = 0,000$ untuk koefisien X_1 . Dengan demikian, SDL memiliki hubungan positif dan signifikan dengan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa, serta mampu menjelaskan 42,2% variasi kemampuan pemahaman konsep matematis.

Terdapat hubungan positif SDL dengan kemampuan pemahaman konsep matematis. Hubungan positif ini menunjukkan bahwa semakin baik SDL yang dimiliki mahasiswa, semakin baik pula kemampuannya dalam memahami konsep matematis, dan berlaku pula sebaliknya (Kusmayanti, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa SDL berhubungan dengan peningkatan pemahaman mahasiswa terhadap setiap konsep matematika yang diajarkan oleh dosen. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Setiawan dan Anawati (2021) yang menunjukkan bahwa kemandirian belajar memiliki hubungan positif dan signifikan dengan kemampuan pemahaman konsep matematika dengan nilai R Square sebesar 40,91%. Mahasiswa yang memiliki SDL baik cenderung menciptakan sendiri cara belajarnya, tidak bergantung pada orang lain, dan memiliki tujuan belajar yang jelas, sehingga selalu bersemangat memahami setiap materi yang diajarkan. Panadero (2017) menyebut hal ini sebagai kerangka SDL pada area kognisi, yaitu mahasiswa terlibat dalam pembuatan rencana, memonitor, dan mengatur kognisinya sendiri, termasuk menetapkan target

atau tujuan kognitif dalam pembelajaran. Karakteristik semacam ini tentunya berhubungan positif dengan prestasi belajar, termasuk kemampuan pemahaman konsep matematis, karena mahasiswa mulai percaya pada kemampuannya sendiri, berusaha secara sadar, memiliki tujuan belajar yang teratur, disiplin dalam mengerjakan tugas, serta memiliki kesiapan yang cukup dalam memahami dan menyelesaikan masalah yang dihadapi. Oleh karena itu, mahasiswa perlu menerapkan strategi SDL guna meningkatkan budaya belajarnya, baik ketika belajar di kampus maupun secara mandiri di luar jam perkuliahan.

3. Hubungan Kecemasan Matematis dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Hasil analisis regresi sederhana antara kecemasan matematis (X_2) terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis (Y) diperoleh nilai $R = 0,493$ dengan $R^2 = 0,244$. Hasil uji ANOVA menunjukkan nilai $F = 14,164$ dengan signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Persamaan regresi yang diperoleh adalah $\hat{Y} = 112,414 - 0,583X_2$, dengan nilai $t = -3,764$ dan $p = 0,000$ untuk koefisien X_2 . Nilai koefisien regresi yang negatif menunjukkan bahwa kecemasan matematis memiliki hubungan negatif dan signifikan dengan kemampuan pemahaman konsep matematis, serta mampu menjelaskan 24,4% variasi kemampuan pemahaman konsep matematis.

Terdapat hubungan negatif kecemasan matematis dengan kemampuan pemahaman konsep matematis. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Alawia dkk. (2021), Shishigu (2018), Barroso dkk. (2021), Wang dkk. (2025), Zhang dan Zhou (2024), serta Pellizzoni dkk. (2022), yang menunjukkan bahwa kecemasan matematis memiliki hubungan negatif dan signifikan dengan kemampuan pemahaman konsep matematis. Hal ini berarti kecemasan berhubungan dengan kemampuan mahasiswa dalam memahami setiap konsep matematika yang diajarkan oleh dosen; semakin tinggi kecemasan matematis yang dimiliki mahasiswa, semakin rendah kemampuannya dalam memahami konsep matematis. Diana dkk. (2020) menemukan bahwa mahasiswa dengan kecemasan rendah cenderung mampu menyelesaikan setiap indikator kemampuan pemahaman konsep matematis dengan benar dan lengkap, sedangkan mahasiswa dengan kecemasan tinggi cenderung tidak mampu menyelesaikannya. Hal ini karena mahasiswa dengan kecemasan tinggi cenderung menghindari pembelajaran matematika, kurang serius dalam belajar, serta merasa takut dan khawatir terhadap pembelajaran matematika. Sejalan dengan pendapat Handayani (2019), mahasiswa yang mengalami kecemasan dalam belajar matematika cenderung menghindari situasi ketika mereka harus mempelajari dan mengerjakan soal matematika, sehingga kurang mampu beradaptasi dengan tuntutan mata kuliah dan hasil belajarnya menjadi rendah.

Banyak mahasiswa mengalami kecemasan atau ketidaksukaan terhadap matematika sejak masa sekolah (Alemany-Arrebola dkk., 2025), dan kecenderungan ini dapat terbawa hingga ke jenjang perguruan tinggi. Sikap cemas, tidak suka, dan takut terhadap matematika dapat

mengakibatkan nilai maupun pemahaman konsep matematika mahasiswa menjadi kurang memuaskan. Kecemasan sesungguhnya masih diperlukan dalam pembelajaran, tetapi dalam kadar yang wajar dan dapat dikendalikan oleh mahasiswa itu sendiri. Kecemasan yang berlebihan dinilai menghambat proses belajar sehingga dapat mengganggu kinerja fungsi kognitif mahasiswa, khususnya dalam menyelesaikan soal-soal Kalkulus Integral yang menuntut penalaran bertahap dan berkelanjutan.

4. Hubungan SDL dan Kecemasan Matematis Secara Bersama-sama dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Hasil analisis regresi berganda antara SDL (X_1) dan kecemasan matematis (X_2) secara bersama-sama terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis (Y) diperoleh nilai $R = 0,698$ dengan $R^2 = 0,487$. Hasil uji ANOVA menunjukkan nilai $F = 20,433$ dengan signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$), yang berarti model regresi berganda signifikan. Persamaan regresi berganda yang diperoleh adalah $\hat{Y} = 12,574 + 0,831X_1 - 0,329X_2$. Koefisien X_1 (Beta = 0,539; $t = 4,521$; $p = 0,000$) dan koefisien X_2 (Beta = -0,278; $t = -2,335$; $p = 0,024$) sama-sama signifikan pada taraf 5%. Dengan demikian, SDL dan kecemasan matematis secara bersama-sama memiliki hubungan signifikan dengan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa, dan mampu menjelaskan 48,7% variasinya, sedangkan 51,3% sisanya dijelaskan oleh variabel lain di luar penelitian ini.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa SDL dan kecemasan matematis secara bersama-sama memiliki hubungan signifikan dengan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa, dengan sumbangan efektif sebesar 48,7%. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan sumbangan masing-masing variabel secara parsial (SDL sebesar 42,2% dan kecemasan matematis sebesar 24,4%), yang menunjukkan bahwa kedua variabel saling melengkapi dalam menjelaskan variasi kemampuan pemahaman konsep matematis. Mahasiswa dengan SDL tinggi namun kecemasan matematis rendah berpeluang memiliki kemampuan pemahaman konsep matematis yang optimal, karena mereka mampu mengatur strategi belajarnya secara mandiri tanpa terhambat oleh kekhawatiran berlebihan terhadap materi Kalkulus Integral. Sebaliknya, mahasiswa dengan SDL rendah dan kecemasan matematis tinggi berisiko mengalami hambatan ganda dalam memahami konsep matematis. Temuan ini memberikan implikasi bahwa upaya peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa perlu dilakukan secara simultan, yaitu dengan menguatkan SDL sekaligus menurunkan tingkat kecemasan matematis mahasiswa, misalnya melalui pembiasaan belajar mandiri terstruktur dan penciptaan suasana perkuliahan yang tidak menekan secara psikologis.

D. PENUTUP

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa: (1) SDL memiliki hubungan positif dan signifikan dengan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa, dengan sumbangan sebesar 42,2%; (2) kecemasan matematis memiliki hubungan negatif dan signifikan dengan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa, dengan sumbangan sebesar 24,4%; dan (3) SDL dan kecemasan matematis secara bersama-sama memiliki hubungan positif dan signifikan dengan kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa, dengan sumbangan sebesar 48,7%.

2. Saran

Temuan ini mengimplikasikan bahwa dosen pengampu mata kuliah Kalkulus Integral perlu memperkuat SDL mahasiswa melalui pembiasaan belajar mandiri yang terstruktur, sekaligus mengelola kecemasan matematis mahasiswa melalui strategi pembelajaran yang lebih suportif secara psikologis. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji variabel psikologis lain yang berpotensi memengaruhi kemampuan pemahaman konsep matematis, serta memperluas cakupan sampel pada mata kuliah matematika lanjutan lain dan pada perguruan tinggi yang berbeda, guna meningkatkan generalisasi temuan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alawia, A., Lambertus, & Anggo, M. (2021). Pengaruh kecemasan matematis terhadap pemahaman konsep matematis siswa kelas VII SMP Negeri 2 Raha. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 9(2). <https://dx.doi.org/10.36709/jppm.v9i2.17468>
- Aleman-Arrebola, I., Ortiz-Gómez, M. d. M., Lizarte-Simón, E. J., & Mingorance-Estrada, Á. C. (2025). The attitudes towards mathematics: analysis in a multicultural context. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12, 254. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04548-x>
- Anggreini, F. (2017). Analisis kemampuan pemahaman konsep matematis dan kemandirian belajar siswa. [Skripsi, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa]. <https://www.academia.edu/29775444>
- Barroso, C., Ganley, C. M., McGraw, A. L., Geer, E. A., Hart, S. A., & Daucourt, M. C. (2021). A meta-analysis of the relation between math anxiety and math achievement. *Psychological Bulletin*, 147(2), 134–168. <https://doi.org/10.1037/bul0000307>
- Beckers, J., Dolmans, D., & van Merriënboer, J. (2022). Student, direct thyself! Facilitating self-directed learning skills and motivation with an electronic development portfolio. *Journal of Research on Technology in Education*, 54(4), 617–634. <https://doi.org/10.1080/15391523.2021.1906363>

- Diana, P., Marethi, I., & Pamungkas, A. S. (2020). Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa: Ditinjau dari kategori kecemasan matematik. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 4(1). <http://journal.unsika.ac.id/index.php/supremum>
- Fadilah, N. N., & Munandar, D. R. (2019). Analisis tingkat kecemasan matematis siswa SMP. *Prosiding Sesiomadika*, 2(1b). <https://journal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika/article/view/2757>
- Gandomkar, R., & Sandars, J. (2018). Clearing the confusion about self-directed learning and self-regulated learning. *Medical Teacher*, 40(8), 862–863. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2018.1425382>
- Grüneisen, L., Dörrenbächer-Ulrich, L., Kapsali, E., & Perels, F. (2024). Assessing knowledge about self-regulated learning: validation of a measurement tool for preschoolers. *Frontiers in Education*, 9, 1332170. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1332170>
- Hakim, R. M., & Adirakasiwi, A. G. (2021). Analisis tingkat kecemasan matematis siswa SMA. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(4), 809–816. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i4.809-816>
- Handayani, S. D. (2019). Pengaruh kecemasan matematika terhadap pemahaman konsep matematika. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 4(1). <https://doi.org/10.30998/sap.v4i1.4300>
- Hendriana, H., Rohaeti, E. E., & Sumarmo, U. (2018). Hard skills dan soft skills matematik siswa. Refika Aditama.
- Jameson, G., Machaba, M. F., & Matabane, M. E. (2023). An exploration of Grade 12 learners' misconceptions on solving calculus problem: A case of limits. *Research in Social Sciences and Technology*, 8(4), 94–124. <https://doi.org/10.46303/ressat.2023.34>
- Karim, A., & Nurrahmah, A. (2018). Analisis kemampuan pemahaman matematis mahasiswa pada mata kuliah teori bilangan. *Jurnal Analisa*, 4(1). <https://doi.org/10.15575/ja.v4i1.2996>
- Khairani, B., Maimunah, M., & Roza, Y. (2021). Analisis kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas XI SMA/MA pada materi barisan dan deret. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1578–1587. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.623>
- Kusmayanti, T. (2018). Pengaruh kecerdasan emosional dan kemandirian belajar terhadap pemahaman konsep matematika (survei pada SMP Negeri di Kota Cilegon). *Alfarisi: Jurnal Pendidikan MIPA*, 1(3). <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/alfarisi/article/view/8251>
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2022). Penelitian pendidikan matematika (Edisi 3). Refika Aditama.
- Nurjanah, I., & Alyani, F. (2021). Kecemasan matematika siswa sekolah menengah pada pembelajaran matematika dalam jaringan. *Jurnal Elemen*, 7(2). <https://doi.org/10.29408/jel.v7i2.3527>
- Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. *Frontiers in Psychology*, 8, 422. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422>
- Pellizzoni, S., Cargnelutti, E., Cuder, A., & Passolunghi, M. C. (2022). The interplay between math anxiety and working memory on math performance: A longitudinal study. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1510(1), 132–144. <https://doi.org/10.1111/nyas.14722>

-
- Salafiya, T. T., Kamila, F. I., Kimnu, K. P., & Risqiyani, L. (2025). Kesulitan mahasiswa pendidikan matematika Universitas Negeri Semarang dalam memahami konsep kalkulus integral. *Jurnal Angka*, 2(1), 93–108.
- Schunk, D. H. (2020). *Learning theories: An educational perspective* (8th ed.). Pearson.
- Schunk, D. H., & Greene, J. A. (Eds.). (2018). *Handbook of self-regulation of learning and performance* (2nd ed.). Routledge.
- Setiawan, W. A., & Anawati, S. (2021). Pengaruh konsep diri dan kemandirian belajar terhadap pemahaman konsep matematika. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*.
- Shishigu, A. (2018). Mathematics anxiety and prevention strategy: An attempt to support students and strengthen mathematics education. *Mathematics Education Trends and Research*, 2018(1), 1–11. <https://doi.org/10.5899/2018/metr-00096>
- Sopamena, P. (2017). Karakteristik proses berpikir mahasiswa dalam mengonstruksi bukti keterbagian. *Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 5(2), 169–192.
- Wang, C., Li, X., & Lin, X. (2025). Peer support as a buffer: reducing math anxiety through psychological resilience in left-behind rural students. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12, 715. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-05075-5>
- Wijaya, T. T., Dewi, N. S. S., Fauziah, I. R., & Afrilianto, M. (2018). Analisis kemampuan pemahaman matematis siswa kelas IX pada materi bangun ruang. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6(1). <https://doi.org/10.30738/union.v6i1.2076>
- Yanti, R. N., Melati, A. S., & Zanty, L. S. (2019). Analisis kemampuan pemahaman dan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP pada materi relasi dan fungsi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 209–219. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i1.95>
- Zhang, K., & Zhou, J. (2024). Identifying precondition configurations of mathematics anxiety among middle school students in China: using NCA and QCA approaches. *Frontiers in Psychology*, 15, 1329570. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1329570>
-