

Pengaruh Math Anxiety dan Self-Efficacy terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Mahasiswa dalam Konteks Problem-Based Learning

Novita Dwi Maharani Sabban^{1*} dan Respaty Namruddin²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Handayani Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia
Email Corresponding Author : movitadwi.ms@handayani.ac.id

<i>Info Artikel</i>	<i>ABSTRAK</i>
Article history: Kirim: 10/06/2026 Perbaikan: 17/06/2026 Terima: 25/06/2026 Publikasi: 30/06/2026 Kata-kata kunci: <i>Kemampuan berpikir kritis matematis;</i> <i>math anxiety;</i> <i>self-efficacy;</i> <i>Problem-Based Learning;</i> <i>mahasiswa.</i>	Kemampuan berpikir kritis matematis merupakan kompetensi penting yang perlu dikembangkan pada mahasiswa pendidikan matematika karena berkaitan dengan kemampuan menafsirkan masalah, menganalisis informasi, mengevaluasi strategi, dan menyusun argumentasi matematis. Selain penguasaan konsep, kemampuan tersebut juga berkaitan dengan faktor afektif, terutama math anxiety dan self-efficacy. Penelitian ini bertujuan menganalisis kontribusi math anxiety dan self-efficacy terhadap kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa dalam konteks pembelajaran Problem-Based Learning (PBL). Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain ex post facto. Sampel terdiri atas 120 mahasiswa semester IV Program Studi Pendidikan Matematika yang telah mengikuti pembelajaran berbasis masalah selama minimal satu semester dan dipilih melalui proportional random sampling. Instrumen penelitian meliputi tes kemampuan berpikir kritis matematis, skala math anxiety yang diadaptasi dari Mathematics Anxiety Rating Scale, dan skala self-efficacy matematis. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif, uji asumsi regresi, korelasi Pearson, dan regresi linear berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa math anxiety menjadi prediktor negatif dan signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis, sedangkan self-efficacy menjadi prediktor positif dan signifikan. Secara simultan, kedua variabel menjelaskan 61,3% variasi kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa. Temuan ini menegaskan bahwa pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis dalam PBL perlu disertai strategi pedagogis yang menurunkan kecemasan matematika dan memperkuat keyakinan diri mahasiswa. Keterbatasan penelitian terletak pada penggunaan desain ex post facto, sampel yang terbatas pada mahasiswa pendidikan matematika, serta penggunaan instrumen self-report untuk variabel afektif. Penelitian selanjutnya direkomendasikan menggunakan desain eksperimen atau mixed methods, memperluas karakteristik sampel, dan menguji variabel mediasi atau moderasi seperti motivasi belajar, kemampuan awal matematika, self-regulated learning, dan kualitas implementasi PBL.

1. PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kritis matematis merupakan salah satu capaian penting dalam pendidikan tinggi, terutama pada program studi pendidikan matematika. Mahasiswa tidak cukup hanya menguasai prosedur penyelesaian soal, tetapi juga perlu mampu menafsirkan

masalah, menganalisis informasi, mengevaluasi strategi, menarik inferensi, dan menyusun argumentasi matematis secara logis. Kompetensi ini sejalan dengan tuntutan pendidikan abad ke-21 karena lulusan perguruan tinggi dituntut mampu memecahkan masalah kompleks, mengambil keputusan berbasis bukti, dan mengomunikasikan penalaran secara sistematis (Facione, 2015; Tiruneh et al., 2018).

Dalam praktik pembelajaran, kemampuan berpikir kritis matematis sering belum berkembang secara optimal. Mahasiswa dapat menyelesaikan soal rutin yang bersifat prosedural, tetapi mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada masalah non-rutin yang membutuhkan eksplorasi strategi, evaluasi solusi, dan argumentasi matematis. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengembangan kemampuan berpikir kritis tidak hanya bergantung pada penyampaian materi, tetapi juga pada desain pembelajaran dan kondisi psikologis mahasiswa selama berinteraksi dengan tugas matematika.

Salah satu faktor afektif yang dapat menghambat proses berpikir matematis adalah math anxiety. Math anxiety merujuk pada perasaan cemas, takut, tegang, atau tidak nyaman ketika individu menghadapi aktivitas yang berkaitan dengan matematika (Richardson & Suinn, 1972). Sejumlah kajian menunjukkan bahwa kecemasan matematika berkaitan negatif dengan performa matematika karena dapat mengganggu penggunaan memori kerja dan menurunkan efisiensi pemrosesan informasi (Ashcraft & Kirk, 2001; Ashcraft & Krause, 2007; Barroso et al., 2021; Namkung et al., 2019). Dalam tugas yang menuntut berpikir kritis, gangguan tersebut berpotensi menurunkan kualitas analisis, keberanian mencoba strategi, dan ketepatan pengambilan keputusan.

Faktor afektif lain yang berperan penting adalah self-efficacy. Dalam teori kognitif sosial, self-efficacy dipahami sebagai keyakinan individu terhadap kemampuannya untuk mengorganisasi dan melaksanakan tindakan yang diperlukan dalam mencapai hasil tertentu (Bandura, 1997). Pada pembelajaran matematika, self-efficacy yang tinggi membuat mahasiswa lebih tekun, lebih percaya diri, dan lebih berani mengeksplorasi alternatif penyelesaian. Kajian sistematis menunjukkan bahwa self-efficacy menjadi salah satu prediktor penting capaian akademik karena berkaitan dengan pilihan strategi, usaha, ketekunan, dan regulasi diri (Honicke & Broadbent, 2016; Schunk & DiBenedetto, 2020; Talsma et al., 2018).

Problem-Based Learning (PBL) relevan digunakan sebagai konteks pembelajaran karena menempatkan masalah autentik sebagai titik awal aktivitas belajar. Melalui PBL, mahasiswa didorong untuk mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, berdiskusi, menguji strategi, dan merefleksikan hasil. Aktivitas tersebut secara teoretis mendukung pengembangan berpikir kritis, tetapi efektivitasnya juga dipengaruhi oleh kesiapan afektif mahasiswa (Hmelo-Silver, 2004; Savery, 2006; Yew & Goh, 2016). Mahasiswa dengan kecemasan tinggi dapat mengalami hambatan dalam diskusi dan eksplorasi solusi, sedangkan mahasiswa dengan self-efficacy tinggi cenderung lebih aktif, lebih gigih, dan lebih terbuka terhadap evaluasi argumentasi.

Penelitian terdahulu telah banyak membahas hubungan antara math anxiety, self-efficacy, dan capaian belajar matematika. Namun, sebagian penelitian masih menempatkan variabel afektif secara terpisah, berfokus pada prestasi matematika umum, atau dilakukan pada jenjang

sekolah. Kajian yang secara simultan menempatkan math anxiety dan self-efficacy sebagai prediktor kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa dalam konteks PBL masih perlu diperkuat. Kesenjangan ini penting karena PBL menuntut keterlibatan kognitif dan afektif secara bersamaan sehingga keberhasilannya tidak cukup dijelaskan hanya melalui model pembelajaran, tetapi juga melalui kesiapan psikologis mahasiswa.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis kontribusi math anxiety terhadap kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa dalam konteks PBL; (2) menganalisis kontribusi self-efficacy terhadap kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa dalam konteks PBL; dan (3) menganalisis kontribusi simultan math anxiety dan self-efficacy terhadap kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa dalam konteks PBL.

2. METODE PENELITIAN

Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain ex post facto. Desain ini dipilih karena peneliti tidak memberikan perlakuan eksperimen secara langsung, melainkan menganalisis hubungan prediktif antarvariabel berdasarkan kondisi yang telah dimiliki responden. Math anxiety (X1) dan self-efficacy (X2) ditempatkan sebagai variabel independen, sedangkan kemampuan berpikir kritis matematis (Y) ditempatkan sebagai variabel dependen. Problem-Based Learning diposisikan sebagai konteks pembelajaran yang telah dialami oleh seluruh responden, bukan sebagai variabel perlakuan, mediator, atau moderator.

Kerangka Konseptual dan Hipotesis

Kerangka konseptual penelitian disusun berdasarkan teori kognitif sosial dan teori pemrosesan informasi. Math anxiety diasumsikan berkontribusi negatif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis karena kecemasan dapat mengganggu penggunaan sumber daya kognitif. Sebaliknya, self-efficacy diasumsikan berkontribusi positif karena keyakinan diri mendukung ketekunan, kontrol diri, dan keberanian dalam mengevaluasi alternatif solusi. Hipotesis penelitian dirumuskan sebagai berikut: H1: math anxiety berkontribusi negatif dan signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa dalam konteks PBL; H2: self-efficacy berkontribusi positif dan signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa dalam konteks PBL; dan H3: math anxiety dan self-efficacy secara simultan berkontribusi signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa dalam konteks PBL.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah 320 mahasiswa semester IV Program Studi Pendidikan Matematika pada dua perguruan tinggi yang telah mengikuti pembelajaran berbasis masalah selama minimal satu semester. Sampel penelitian terdiri atas 120 mahasiswa yang dipilih menggunakan proportional random sampling. Jumlah tersebut dipertahankan karena telah memenuhi kecukupan minimum analisis regresi berganda dengan dua prediktor dan mewakili 37,5% dari populasi. Secara operasional, jumlah sampel pada tiap perguruan tinggi ditentukan secara proporsional, kemudian responden dipilih dari daftar mahasiswa menggunakan pengacakan nomor responden. Kecukupan sampel juga mengacu pada rekomendasi ukuran

DOI: <https://doi.org/10.63976/jimat.v7i2.1472>

sampel regresi, yaitu $N \geq 50 + 8m$ untuk menguji hubungan ganda, dengan m sebagai jumlah prediktor (Green, 1991).

Tabel 1. Distribusi populasi dan sampel penelitian

Perguruan tinggi	Populasi	Sampel	Proporsi
Universitas A	180	68	56,7%
Universitas B	140	52	43,3%
Total	320	120	100%

Catatan. Distribusi sampel mengikuti proporsi populasi pada masing-masing perguruan tinggi.

Variabel dan Definisi Operasional

Tabel 2. Definisi operasional variabel penelitian

Variabel	Simbol	Definisi operasional	Indikator utama
Math Anxiety	X1	Kecemasan, ketegangan, atau ketidaknyamanan mahasiswa ketika menghadapi aktivitas matematika.	Kecemasan saat kuliah, mengerjakan soal, mengikuti ujian, dan menyampaikan jawaban.
Self-Efficacy	X2	Keyakinan mahasiswa terhadap kemampuannya dalam memahami dan menyelesaikan tugas matematika.	Keyakinan menyelesaikan tugas, ketekunan, kepercayaan diri, dan optimisme belajar.
Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	Y	Kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menyelesaikan masalah matematika secara logis dan sistematis.	Interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, penjelasan, dan regulasi diri.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian terdiri atas skala math anxiety, skala self-efficacy matematis, dan tes kemampuan berpikir kritis matematis. Skala math anxiety disusun dengan mengadaptasi dimensi kecemasan matematika pada Mathematics Anxiety Rating Scale dan disesuaikan dengan konteks pembelajaran matematika di perguruan tinggi. Skala self-efficacy disusun berdasarkan aspek keyakinan, ketekunan, kepercayaan diri, dan kontrol diri dalam menyelesaikan tugas matematika. Tes berpikir kritis matematis berbentuk uraian untuk mengukur kemampuan mahasiswa dalam menafsirkan, menganalisis, mengevaluasi, menarik inferensi, dan menjelaskan solusi matematis.

Tabel 3. Kisi-kisi instrumen penelitian

Variabel	Instrumen	Indikator	Jumlah item/soal	Skala/skor
Math Anxiety	Skala kecemasan matematika	Kuliah matematika; pengerjaan soal; ujian; penyampaian jawaban	25 item	Likert 1-5
Self-Efficacy	Skala self-efficacy matematis	Keyakinan tugas; ketekunan; kepercayaan diri; optimisme belajar	20 item	Likert 1-5
Berpikir Kritis Matematis	Tes uraian	Interpretasi; analisis; evaluasi; inferensi; penjelasan; regulasi diri	10 soal	0-100

Catatan. Skor tes uraian diperoleh dari rubrik penskoran yang menilai ketepatan interpretasi masalah, prosedur analisis, evaluasi strategi, dan kejelasan argumentasi matematis.

Validitas dan Reliabilitas

Validitas isi dilakukan melalui expert judgment yang melibatkan tiga validator, yaitu dua dosen pendidikan matematika dan satu ahli evaluasi pendidikan. Keputusan validitas didasarkan pada kesesuaian indikator, kejelasan butir, keterukuran konstruk, dan ketepatan bahasa. Setelah validasi isi, instrumen digunakan untuk pengumpulan data dan reliabilitas dihitung menggunakan koefisien Alpha Cronbach. Hasil reliabilitas menunjukkan bahwa seluruh instrumen berada pada kategori reliabel.

Tabel 4. Hasil uji reliabilitas instrumen

Instrumen	Alpha Cronbach	Kategori
Math Anxiety	0,879	Sangat tinggi
Self-Efficacy	0,864	Sangat tinggi
Berpikir Kritis Matematis	0,842	Tinggi

Catatan. Kategori reliabilitas mengacu pada interpretasi koefisien alpha; semakin mendekati 1,00 menunjukkan konsistensi internal yang semakin kuat.

Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Data dikumpulkan pada akhir semester setelah mahasiswa mengikuti pembelajaran berbasis masalah. Tahapan pengumpulan data meliputi pemberian tes kemampuan berpikir kritis matematis, pengisian skala math anxiety, pengisian skala self-efficacy, pemeriksaan kelengkapan respons, dan pengkodean data. Seluruh responden memperoleh penjelasan mengenai tujuan penelitian dan memberikan persetujuan partisipasi.

Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif, uji normalitas, uji linearitas, uji multikolinearitas, uji heteroskedastisitas, korelasi Pearson, dan regresi linear berganda. Persamaan regresi yang digunakan adalah $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + e$. Interpretasi uji linearitas didasarkan pada nilai Deviation from Linearity, sedangkan persamaan regresi menggunakan koefisien B tidak terstandar. Kriteria kategorisasi variabel afektif disusun berdasarkan skor ideal dan distribusi skor empiris.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Statistik Deskriptif

Tabel 5. Statistik deskriptif variabel penelitian

Variabel	N	Minimum	Maksimum	Mean	SD
Math Anxiety	120	45	112	78,30	12,45
Self-Efficacy	120	42	94	68,90	10,82
Berpikir Kritis Matematis	120	35	91	62,40	14,70

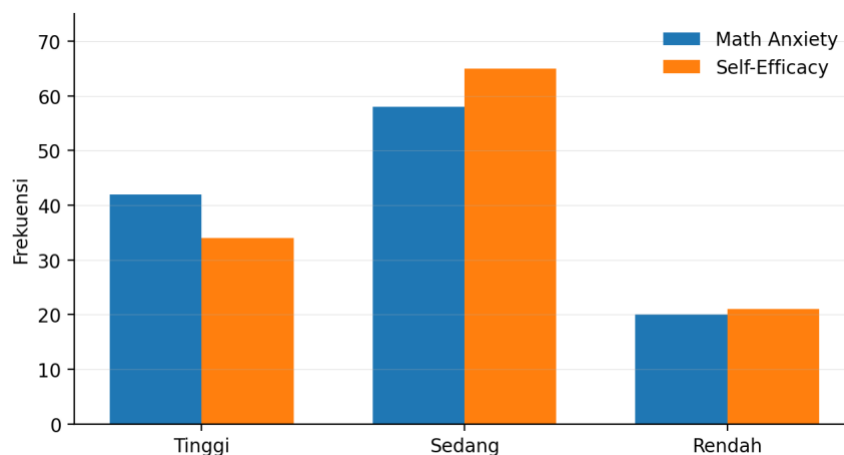
Rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa sebesar 62,40 menunjukkan bahwa kemampuan mahasiswa berada pada kategori sedang. Rata-rata math anxiety sebesar 78,30 mengindikasikan masih adanya kecemasan matematika pada tingkat sedang, sedangkan rata-rata self-efficacy sebesar 68,90 menunjukkan keyakinan diri mahasiswa berada pada kategori cukup baik. Kategori rendah, sedang, dan tinggi ditentukan berdasarkan distribusi skor empiris dan rentang skor instrumen.

Tabel 6. Distribusi kategori variabel penelitian

Kategori	Math Anxiety	Self-Efficacy	Kemampuan Berpikir Kritis Matematis
Tinggi	42 (35,0%)	34 (28,3%)	25 (20,8%)
Sedang	58 (48,3%)	65 (54,2%)	71 (59,2%)
Rendah	20 (16,7%)	21 (17,5%)	24 (20,0%)
Total	120 (100%)	120 (100%)	120 (100%)

Catatan. Persentase dibulatkan satu angka di belakang koma agar penyajian lebih presisi. Distribusi kemampuan berpikir kritis matematis disajikan untuk memperkuat deskripsi variabel dependen.

Distribusi kategori menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa berada pada kategori sedang untuk math anxiety, self-efficacy, dan kemampuan berpikir kritis matematis. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika berbasis masalah perlu memperhatikan dukungan afektif agar mahasiswa dapat terlibat secara optimal dalam aktivitas pemecahan masalah.



Gambar 1. Distribusi kategori math anxiety dan self-efficacy mahasiswa

Uji Asumsi Regresi

Tabel 7. Ringkasan uji asumsi regresi linear berganda

Jenis uji	Kriteria	Hasil	Keputusan
Normalitas Kolmogorov-Smirnov	Sig. > 0,05	Sig. = 0,153	Data berdistribusi normal
Linearitas X1-Y	Deviation from Linearity > 0,05	p > 0,05	Hubungan linear
Linearitas X2-Y	Deviation from Linearity > 0,05	p > 0,05	Hubungan linear
Multikolinearitas	Tolerance > 0,10; VIF < 10	VIF = 1,423	Tidak terjadi multikolinearitas
Heteroskedastisitas Glejser	Sig. > 0,05	p > 0,05	Tidak terjadi heteroskedastisitas

Catatan. Nilai $p > 0,05$ menunjukkan bahwa asumsi linearitas dan homogenitas residual terpenuhi. Nilai p aktual sebaiknya disesuaikan kembali dengan output SPSS asli sebelum artikel disubmit.

Hasil uji asumsi menunjukkan bahwa data memenuhi persyaratan analisis regresi linear berganda. Uji normalitas menunjukkan data berdistribusi normal. Uji linearitas menunjukkan

DOI: <https://doi.org/10.63976/jimat.v7i2.1472>

hubungan linear antara variabel independen dan dependen berdasarkan nilai Deviation from Linearity. Nilai VIF sebesar 1,423 menunjukkan tidak terjadi multikolinearitas, sedangkan uji Glejser menunjukkan tidak terjadi gejala heteroskedastisitas.

Korelasi Antarvariabel

Tabel 8. Matriks korelasi Pearson antarvariabel penelitian

Variabel	1	2	3
1. Math Anxiety	1		
2. Self-Efficacy	-0,521**	1	
3. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	-0,614**	0,702**	1

Catatan. $N = 120$; ** $p < 0,01$.

Matriks korelasi menunjukkan bahwa math anxiety berkorelasi negatif dengan kemampuan berpikir kritis matematis, sedangkan self-efficacy berkorelasi positif. Korelasi negatif antara math anxiety dan self-efficacy juga menunjukkan bahwa mahasiswa yang lebih cemas terhadap matematika cenderung memiliki keyakinan diri yang lebih rendah.

Regresi Linear Berganda

Tabel 9. Hasil regresi linear berganda

Variabel	B	SE	Beta	t	Sig.
Konstanta	45,217	5,369	-	8,421	0,000
Math Anxiety	-0,412	0,077	-0,349	-5,317	0,000
Self-Efficacy	0,538	0,078	0,396	6,892	0,000

Catatan. B = koefisien tidak terstandar; SE = standard error; $Beta$ = koefisien terstandar.

Tabel 10. Ringkasan model regresi

Statistik model	Nilai
R	0,783
R^2	0,613
Adjusted R^2	0,606
F hitung	92,67
Sig. F	0,000

Persamaan regresi berdasarkan koefisien tidak terstandar adalah $Y = 45,217 - 0,412X_1 + 0,538X_2$. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan math anxiety berkaitan dengan penurunan kemampuan berpikir kritis matematis, sedangkan peningkatan self-efficacy berkaitan dengan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis. Nilai R^2 sebesar 0,613 menunjukkan bahwa 61,3% variasi kemampuan berpikir kritis matematis dapat dijelaskan oleh math anxiety dan self-efficacy secara simultan, sedangkan 38,7% dijelaskan oleh faktor lain di luar model penelitian ini.

Pembahasan

Math Anxiety dan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa math anxiety menjadi prediktor negatif dan signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis. Temuan ini selaras dengan teori pemrosesan informasi yang menjelaskan bahwa kecemasan dapat mengurangi kapasitas memori kerja yang dibutuhkan dalam aktivitas matematis kompleks. Ketika mahasiswa mengalami kecemasan, perhatian dan sumber daya kognitifnya terbagi antara menyelesaikan tugas matematika dan mengendalikan rasa takut terhadap kegagalan. Dalam situasi PBL, kondisi tersebut dapat menghambat kemampuan mahasiswa untuk mengidentifikasi masalah, mengevaluasi alternatif strategi, dan membangun argumentasi matematis (Ashcraft & Kirk, 2001; Ashcraft & Krause, 2007).

Temuan ini juga sejalan dengan meta-analisis yang menunjukkan hubungan negatif antara math anxiety dan performa matematika (Barroso et al., 2021; Namkung et al., 2019; Zhang et al., 2019). Walaupun performa matematika tidak identik dengan berpikir kritis matematis, keduanya sama-sama menuntut pemrosesan informasi, pengendalian perhatian, dan kepercayaan diri dalam menghadapi tugas simbolik. Oleh karena itu, mahasiswa dengan math anxiety tinggi berpotensi menghindari eksplorasi strategi yang lebih kompleks dan lebih memilih prosedur yang dianggap aman.

Secara pedagogis, hasil ini menunjukkan bahwa PBL tidak otomatis meningkatkan berpikir kritis apabila mahasiswa masih memiliki tingkat kecemasan matematika yang tinggi. Dosen perlu menciptakan suasana belajar yang aman secara psikologis, memberikan scaffolding, menggunakan diskusi kelompok yang suportif, dan menekankan proses berpikir daripada sekadar jawaban akhir. Strategi tersebut penting agar mahasiswa tidak menghindari masalah matematika yang menantang.

Self-Efficacy dan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Self-efficacy menjadi prediktor positif dan signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis. Temuan ini dapat dijelaskan melalui teori kognitif sosial yang menyatakan bahwa keyakinan terhadap kemampuan diri memengaruhi pilihan tindakan, ketekunan, dan daya tahan individu dalam menghadapi kesulitan (Bandura, 1997; Schunk & DiBenedetto, 2020; Zimmerman, 2000). Mahasiswa dengan self-efficacy tinggi cenderung lebih percaya diri dalam mencoba strategi baru, lebih aktif berdiskusi, dan lebih terbuka terhadap evaluasi argumentasi. Perilaku tersebut mendukung perkembangan kemampuan berpikir kritis matematis.

Hasil ini didukung oleh kajian sistematis dan meta-analitik yang menunjukkan bahwa self-efficacy berkaitan positif dengan capaian akademik karena mendorong motivasi, ketekunan, regulasi diri, dan penggunaan strategi belajar yang lebih adaptif (Honicke & Broadbent, 2016; Talsma et al., 2018; Usher & Pajares, 2008). Dalam konteks matematika, self-efficacy membantu mahasiswa memandang masalah sulit sebagai tantangan yang dapat diatasi, bukan sebagai ancaman yang harus dihindari.

Dalam konteks PBL, self-efficacy menjadi modal afektif yang penting karena mahasiswa dituntut untuk belajar secara mandiri, berkolaborasi, dan mempertahankan usaha saat solusi belum segera ditemukan. Oleh karena itu, dosen perlu memberikan pengalaman keberhasilan

bertahap, umpan balik konstruktif, model penyelesaian masalah, serta kesempatan refleksi agar self-efficacy mahasiswa meningkat.

Kontribusi Simultan Math Anxiety dan Self-Efficacy

Kontribusi simultan math anxiety dan self-efficacy sebesar 61,3% menunjukkan bahwa faktor afektif memiliki peran penting dalam menjelaskan variasi kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa. Temuan ini memperkuat pandangan bahwa keberhasilan pembelajaran matematika tidak hanya ditentukan oleh kemampuan kognitif, tetapi juga oleh kondisi psikologis mahasiswa. Dalam PBL, mahasiswa dengan kecemasan rendah dan self-efficacy tinggi memiliki peluang lebih besar untuk terlibat secara aktif dalam pemecahan masalah dan refleksi kritis (Hmelo-Silver, 2004; Savery, 2006; Yew & Goh, 2016).

Implikasi praktis dari temuan ini adalah perlunya integrasi strategi afektif dalam pembelajaran matematika berbasis masalah. Dosen dapat mengawali pembelajaran dengan masalah kontekstual bertingkat, memberikan dukungan kelompok, menggunakan asesmen formatif, dan memfasilitasi refleksi diri. Dengan demikian, PBL tidak hanya menjadi pendekatan kognitif, tetapi juga ruang pembentukan kepercayaan diri dan pengelolaan kecemasan matematika.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, desain ex post facto tidak memungkinkan penarikan kesimpulan kausal sekuat penelitian eksperimen. Kedua, sampel terbatas pada mahasiswa pendidikan matematika sehingga generalisasi ke program studi lain perlu dilakukan secara hati-hati. Ketiga, instrumen math anxiety dan self-efficacy berbentuk self-report sehingga berpotensi dipengaruhi bias persepsi responden. Keempat, penelitian belum memasukkan variabel lain seperti motivasi belajar, kemampuan awal matematika, self-regulated learning, kualitas implementasi PBL, dan dukungan sosial akademik. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain eksperimen, mixed methods, structural equation modeling, atau analisis mediasi dan moderasi untuk menguji hubungan yang lebih kompleks.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, math anxiety berkontribusi negatif dan signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa dalam konteks Problem-Based Learning. Mahasiswa dengan kecemasan matematika yang lebih tinggi cenderung memiliki kemampuan berpikir kritis matematis yang lebih rendah. Sebaliknya, self-efficacy berkontribusi positif dan signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis. Mahasiswa yang memiliki keyakinan lebih tinggi terhadap kemampuan matematisnya cenderung menunjukkan kemampuan analisis, evaluasi, dan penarikan kesimpulan yang lebih baik.

Secara simultan, math anxiety dan self-efficacy menjelaskan 61,3% variasi kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa. Temuan ini menegaskan bahwa pengembangan kemampuan berpikir kritis dalam PBL perlu memperhatikan aspek afektif mahasiswa. Dosen disarankan mengintegrasikan strategi pembelajaran yang mengurangi kecemasan matematika,

DOI: <https://doi.org/10.63976/jimat.v7i2.1472>

memperkuat self-efficacy, menyediakan umpan balik formatif, dan memberi pengalaman keberhasilan bertahap dalam penyelesaian masalah matematika.

REFERENSI

- Ashcraft, M. H., & Kirk, E. P. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(2), 224-237. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.130.2.224>
- Ashcraft, M. H., & Krause, J. A. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(2), 243-248. <https://doi.org/10.3758/BF03194059>
- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. W. H. Freeman.
- 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>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P., & Gijbels, D. (2003). Effects of problem-based learning: A meta-analysis. *Learning and Instruction*, 13(5), 533-568. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(02\)00025-7](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(02)00025-7)
- Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics anxiety: What have we learned in 60 years? *Frontiers in Psychology*, 7, 508. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00508>
- Ennis, R. H. (2011). *The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities*. University of Illinois.
- Facione, P. A. (2015). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Insight Assessment.
- Foley, A. E., Herts, J. B., Borgonovi, F., Guerriero, S., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2017). The math anxiety-performance link: A global phenomenon. *Current Directions in Psychological Science*, 26(1), 52-58. <https://doi.org/10.1177/0963721416672463>
- Green, S. B. (1991). How many subjects does it take to do a regression analysis? *Multivariate Behavioral Research*, 26(3), 499-510. https://doi.org/10.1207/s15327906mbr2603_7
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Honick, T., & Broadbent, J. (2016). The influence of academic self-efficacy on academic performance: A systematic review. *Educational Research Review*, 17, 63-84. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.11.002>
- Hopko, D. R., Mahadevan, R., Bare, R. L., & Hunt, M. K. (2003). The Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS): Construction, validity, and reliability. *Assessment*, 10(2), 178-182. <https://doi.org/10.1177/1073191103010002008>
- Namkung, J. M., Peng, P., & Lin, X. (2019). The relation between mathematics anxiety and mathematics performance among school-aged students: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 89(3), 459-496. <https://doi.org/10.3102/0034654319843494>
- Pajares, F., & Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving. *Contemporary Educational Psychology*, 19(2), 180-193. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1013>
- Ramirez, G., Shaw, S. T., & Maloney, E. A. (2018). Math anxiety: Past research, promising interventions, and a new interpretation framework. *Educational Psychologist*, 53(3), 145-164. <https://doi.org/10.1080/00461520.2018.1447384>

DOI: <https://doi.org/10.63976/jimat.v7i2.1472>

- Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19(6), 551-554. <https://doi.org/10.1037/h0033456>
- Rozgonjuk, D., Kraav, T., Mikkor, K., Orav-Puurand, K., & Taht, K. (2020). Mathematics anxiety among STEM and social sciences students: The roles of mathematics self-efficacy and deep and surface approach to learning. *International Journal of STEM Education*, 7, 46. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00246-z>
- Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9-20. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>
- Schunk, D. H., & DiBenedetto, M. K. (2020). Motivation and social cognitive theory. *Contemporary Educational Psychology*, 60, 101832. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101832>
- Strobel, J., & van Barneveld, A. (2009). When is PBL more effective? A meta-synthesis of meta-analyses comparing PBL to conventional classrooms. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 3(1), 44-58. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1046>
- Talsma, K., Schuz, B., Schwarzer, R., & Norris, K. (2018). I believe, therefore I achieve (and vice versa): A meta-analytic cross-lagged panel analysis of self-efficacy and academic performance. *Learning and Individual Differences*, 61, 136-150. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.11.015>
- Tiruneh, D. T., De Cock, M., Weldelessie, A. G., Elen, J., & Janssen, R. (2018). Designing learning environments for critical thinking: Examining effective instructional approaches. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(6), 1065-1089. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9829-z>
- Usher, E. L., & Pajares, F. (2008). Sources of self-efficacy in school: Critical review of the literature and future directions. *Review of Educational Research*, 78(4), 751-796. <https://doi.org/10.3102/0034654308321456>
- Yew, E. H. J., & Goh, K. (2016). Problem-Based Learning: An overview of its process and impact on learning. *Health Professions Education*, 2(2), 75-79. <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2016.01.004>
- Zhang, J., Zhao, N., & Kong, Q. P. (2019). The relationship between math anxiety and math performance: A meta-analytic investigation. *Frontiers in Psychology*, 10, 1613. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01613>
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 82-91. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1016>