

**Please provide complete authors Information**

	1 <sup>st</sup> Author	2 <sup>nd</sup> Author	3 <sup>rd</sup> Author	4 <sup>rd</sup> Author	etc.
<b>*Title</b> (Prof, Dr, or?)	S.Si	Dr, M.Pd			
<b>*Full Name</b> (Firs, Middle, Last)	Cepi Septian	Eka Firmansyah			
<b>*Department, University, City, and Country</b>	Magister Pendidikan Matematika, Universitas Pasundan	Magister Pendidikan Matematika, Universitas Pasundan			
<b>*Email</b>	cepiseptian@smancicurug.sch.id	eka_firmansyah@unpas.ac.id			
<b>*ORCID ID</b>					
<b>Google Scholar URL</b>					
<b>*Author Contribution</b> ( <a href="https://www.elsevier.com/authors/policies-and-guidelines/create-author-statement">https://www.elsevier.com/authors/policies-and-guidelines/create-author-statement</a> )					
<b>*Acknowledgments</b>					

<b>*Funding Statement</b>	
---------------------------	--

**\*Required**

**Please provide alternative names for potential reviewers for your manuscript**

	Reviewer 1	Reviewer 2	Reviewer 3
<b>*Title</b> (Prof, Dr, or?)			
<b>*Name</b> (First, Middle, Last)			
<b>*Department, University, City, and Country</b>			
<b>*Email</b>			

**\*Required**

# **Analisis Kesulitan Menyelesaikan Soal Penalaran Matematis Siswa SMA serta Dampaknya terhadap Math Anxiety Ditinjau dari Kesiapan Belajar**

Cepi Septian, Eka Firmansyah

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Pasundan, Indonesia

Email: eka\_firmansyah@unpas.ac.id

## **ABSTRAK**

Rendahnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal penalaran matematis serta tingginya tingkat *math anxiety* menunjukkan adanya permasalahan dalam pembelajaran matematika yang berkaitan dengan kesiapan belajar siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesulitan siswa SMA dalam menyelesaikan soal penalaran matematis serta dampaknya terhadap *math anxiety* ditinjau dari kesiapan belajar. Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed methods* dengan desain *embedded*. Subjek penelitian adalah 34 siswa kelas XI. Instrumen yang digunakan meliputi tes penalaran matematis, angket *math anxiety*, dan angket kesiapan belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesulitan siswa paling tinggi berada pada aspek konseptual, terutama dalam menyusun bukti dan mengajukan dugaan. Selanjutnya, kesulitan juga ditemukan pada aspek interpretasi, khususnya dalam menarik kesimpulan. Adapun kesulitan pada aspek prosedural merupakan yang paling rendah. Selain itu, terdapat perbedaan tingkat *math anxiety* berdasarkan kesiapan belajar, di mana siswa dengan kesiapan tinggi memiliki tingkat kecemasan yang lebih rendah. Terdapat hubungan negatif yang kuat dan signifikan antara kesiapan belajar dan *math anxiety*, yang menunjukkan bahwa semakin tinggi kesiapan belajar, semakin rendah kecemasan matematika. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa kesulitan penalaran matematis dan kesiapan belajar berpengaruh signifikan terhadap *math anxiety*, namun kesiapan belajar tidak berperan sebagai variabel moderator. Kesimpulannya, *math anxiety* dipengaruhi secara langsung oleh kesulitan penalaran matematis dan kesiapan belajar. Oleh karena itu, upaya untuk mengurangi kecemasan matematika perlu difokuskan pada peningkatan kesiapan belajar serta pengurangan kesulitan kognitif dalam pembelajaran.

**Kata kunci:** penalaran matematis, kesulitan belajar, *math anxiety*, kesiapan belajar, siswa SMA

## **PENDAHULUAN**

Matematika merupakan ilmu universal yang berperan penting dalam perkembangan teknologi modern serta berbagai disiplin ilmu, sekaligus mengembangkan daya pikir manusia (Nasution et al., 2020). Namun, kemampuan siswa dalam pembelajaran matematika di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini salah satunya tercermin dari rendahnya capaian siswa dalam menyelesaikan soal-soal berbasis Programme for International Student Assessment (PISA) (Nasution et al., 2020).

Salah satu indikator penting dalam PISA adalah kemampuan penalaran matematis. Dalam kurikulum Merdeka, kemampuan penalaran dan pembuktian matematis menjadi salah satu tujuan pembelajaran matematika (Agusantia & Juandi, 2022). Hal ini juga sejalan dengan standar yang dikemukakan oleh National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) yang menempatkan penalaran sebagai salah satu kemampuan utama yang harus dimiliki siswa.

Penalaran matematis memiliki peran penting dalam menyelesaikan masalah matematika karena melibatkan proses berpikir logis, analitis, dan sistematis (Kusumawardani et al., 2018). Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih rendah. Gustiadi et al. (2021) menemukan bahwa 40% siswa berada pada kategori penalaran rendah, sedangkan Vebrian et al. (2021) menyatakan bahwa penguasaan penalaran matematis siswa sangat rendah pada semua indikator.

Rendahnya kemampuan penalaran matematis menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang menuntut penalaran. Kesulitan tersebut dapat berupa kurangnya pemahaman konsep, kesulitan dalam menentukan strategi penyelesaian, serta kelemahan dalam berpikir logis. Oleh karena itu, analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal penalaran matematis menjadi penting untuk dilakukan.

Selain faktor kognitif, kesulitan dalam penalaran matematis juga dipengaruhi oleh faktor afektif, salah satunya adalah kecemasan matematika (*math anxiety*). Siswa dengan tingkat kecemasan matematika yang tinggi cenderung memiliki kemampuan pemecahan masalah yang lebih rendah (Putri & Miatun, 2023). Hal ini diperkuat oleh Agustin et al. (2024) yang menyatakan bahwa semakin tinggi tingkat kecemasan matematika, maka semakin rendah kemampuan penalaran matematis siswa.

Kecemasan matematika tidak hanya berdampak pada kemampuan pemecahan masalah, tetapi juga pada keterampilan berpikir kritis, pemahaman konseptual, dan hasil belajar siswa (Samosir & Dasari, 2022). Hubungan antara kecemasan matematika dan kemampuan matematika bersifat negatif, di mana tingkat kecemasan yang tinggi akan menurunkan kemampuan siswa, dan sebaliknya (Samosir & Dasari, 2022). Selain itu, siswa dengan tingkat kecemasan yang lebih rendah cenderung memiliki kinerja yang lebih baik dalam tugas penalaran matematis (Agustin et al., 2024).

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji dampak *math anxiety* terhadap kemampuan matematika, masih terdapat celah penelitian terkait kemungkinan bahwa kesulitan dalam menyelesaikan soal penalaran matematis justru dapat menjadi faktor yang memicu munculnya *math anxiety*. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian lebih lanjut untuk memahami hubungan tersebut.

Di sisi lain, kesiapan belajar juga merupakan faktor penting yang memengaruhi keberhasilan siswa dalam pembelajaran matematika. Kesiapan belajar menentukan kualitas proses dan hasil belajar siswa (Mulyani, 2013). Kesiapan belajar merupakan kondisi individu yang membuatnya siap merespons situasi pembelajaran (Darso, 2011). Siswa dengan kesiapan belajar yang tinggi cenderung memiliki hasil belajar yang lebih baik (Effendi, 2017).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, kesiapan belajar memiliki pengaruh terhadap hasil belajar siswa, sehingga menjadi penting untuk dikaji dalam kaitannya dengan kesulitan penalaran matematis dan *math anxiety*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal penalaran matematis serta dampaknya terhadap *math anxiety* ditinjau dari kesiapan belajar.

Secara khusus, tujuan penelitian ini adalah: (1) menganalisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal penalaran matematis, (2) mengkaji *math anxiety* siswa ditinjau dari kesiapan belajar, (3) menguji hubungan antara kesiapan belajar dan *math anxiety*, serta (4) menganalisis peran kesiapan belajar dalam memoderasi pengaruh kesulitan penalaran matematis terhadap *math anxiety*.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed methods* dengan desain *embedded*, yaitu menggabungkan metode kuantitatif sebagai pendekatan utama dan metode kualitatif sebagai pendukung. Pendekatan ini memungkinkan peneliti memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif melalui integrasi data numerik dan deskriptif (Fetters et al., 2013). Dalam konteks pendidikan, *mixed methods* dinilai efektif untuk mengkaji fenomena yang kompleks karena mampu menghubungkan hasil pengukuran dengan kondisi nyata di lapangan (Guetterman et al., 2015).

Desain *embedded* digunakan dengan menempatkan metode kualitatif sebagai pelengkap untuk memperkuat interpretasi data kuantitatif. Desain ini memungkinkan peneliti memperoleh sudut pandang yang lebih mendalam tanpa mengubah kerangka utama penelitian (Indrawan & Yaniawati, 2014). Penggunaan desain ini juga terbukti mampu meningkatkan pemahaman terhadap fenomena pembelajaran melalui integrasi data kuantitatif dan kualitatif (Ruly, 2021; Poppy, 2020).

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI SMAN 1 Cicurug. Sampel ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*, dengan memilih satu kelas yang terdiri dari 34 siswa. Pemilihan sampel didasarkan pada karakteristik siswa yang heterogen dari segi kemampuan akademik, motivasi, dan kesiapan belajar.

Secara teoretis, siswa pada rentang usia 16–17 tahun berada pada tahap operasional formal menurut teori perkembangan kognitif Piaget, di mana mereka telah mampu berpikir abstrak, logis, dan sistematis (Azzahra et al., 2023). Tahap ini mendukung kemampuan siswa dalam memahami konsep matematika yang kompleks, menyusun hipotesis, serta memecahkan masalah secara deduktif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa mengalami peningkatan dari pretest ke posttest, yang ditunjukkan oleh kenaikan rata-rata skor serta penurunan simpangan baku. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran yang diberikan mampu meningkatkan kemampuan sekaligus membuat hasil belajar lebih homogen (Rachmawati & Pradana, 2025; Azmi & Fanani, 2025). Meskipun demikian, peningkatan tersebut belum merata, terutama pada indikator penalaran tingkat tinggi seperti menyusun bukti dan menarik kesimpulan yang masih tergolong rendah. Sebaliknya, kemampuan prosedural seperti manipulasi matematika menunjukkan capaian tertinggi, yang menandakan bahwa siswa cenderung lebih menguasai aspek prosedural dibandingkan konseptual. Temuan ini sejalan dengan standar NCTM (2000) serta penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pembelajaran matematika sering lebih menekankan prosedur daripada pemahaman konsep (Fitryansyah et al., 2024; Rofifah & Subarkah, 2025). Kesulitan siswa terutama terletak pada aspek konseptual, interpretatif, dan sebagian prosedural, yang tercermin dari kecenderungan siswa menebak jawaban, berpikir tidak sistematis, serta mengalami kebingungan dalam penggunaan rumus (Lukito et al., 2021). Selain itu, rendahnya kepercayaan diri (*self-efficacy*) juga turut memengaruhi kemampuan penalaran matematis siswa (Hanifa et al., 2023).

Selanjutnya, hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan *math anxiety* yang signifikan berdasarkan kesiapan belajar siswa. Siswa dengan kesiapan belajar rendah memiliki tingkat kecemasan yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa dengan kesiapan sedang dan tinggi, sebagaimana ditunjukkan oleh hasil ANOVA dan uji lanjut Tukey. Hal ini menunjukkan bahwa kesiapan belajar berperan penting dalam mengontrol aspek afektif siswa (Priharvian et al., 2024). Secara empiris, siswa dengan kesiapan rendah cenderung menunjukkan gejala kecemasan seperti kebingungan, rasa takut, hingga kondisi “blank” saat mengerjakan soal, sedangkan siswa dengan kesiapan tinggi lebih percaya diri dan terstruktur dalam belajar. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa kecemasan matematika dapat mengganggu proses kognitif dan pemecahan masalah (Samosir & Dasari, 2022; Guo & Liao, 2022). Selain itu, kesiapan belajar juga berkaitan dengan regulasi diri dan *self-efficacy*, yang

berperan dalam mengelola emosi dan meningkatkan kepercayaan diri siswa (Harahap et al., 2024; Guntur & Purnomo, 2024).

Hasil uji korelasi menunjukkan adanya hubungan negatif yang kuat dan signifikan antara kesiapan belajar dan *math anxiety* ( $r = -0,664$ ;  $p < 0,01$ ). Artinya, semakin tinggi kesiapan belajar siswa, maka semakin rendah tingkat kecemasan matematika yang dialami. Secara teoretis, hal ini dapat dijelaskan melalui konsep *self-regulated learning* yang menekankan kemampuan siswa dalam mengelola proses belajar dan emosi (Zimmerman, 2002), serta teori *self-efficacy* yang menunjukkan bahwa keyakinan diri dapat menekan kecemasan (Bandura, 1997). Dari sisi kognitif, *math anxiety* juga diketahui mengganggu kapasitas *working memory*, sehingga menghambat proses penalaran matematis (Ashcraft & Krause, 2007). Temuan ini didukung oleh berbagai penelitian yang menunjukkan bahwa kesiapan belajar berperan penting dalam menurunkan kecemasan dan meningkatkan performa akademik (Samosir & Dasari, 2022; Priharvian et al., 2024).

Lebih lanjut, hasil analisis regresi moderasi menunjukkan bahwa kesulitan penalaran matematis dan kesiapan belajar secara simultan berpengaruh signifikan terhadap *math anxiety*, dengan kontribusi sebesar 55,5%. Secara parsial, kedua variabel tersebut juga berpengaruh signifikan, yang menunjukkan bahwa semakin tinggi kesulitan yang dialami siswa, maka semakin tinggi tingkat kecemasan yang muncul. Temuan ini sejalan dengan teori *cognitive load* yang menyatakan bahwa beban kognitif yang tinggi dapat memicu kecemasan (Namkung et al., 2019). Namun demikian, variabel interaksi antara kesulitan penalaran dan kesiapan belajar tidak signifikan, sehingga kesiapan belajar tidak berperan sebagai moderator. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara kesulitan penalaran matematis dan *math anxiety* bersifat langsung (*direct effect*), bukan interaktif (Zhang et al., 2019). Dengan demikian, meskipun kesiapan belajar dapat menurunkan kecemasan, variabel ini tidak memperkuat atau memperlemah pengaruh kesulitan penalaran terhadap *math anxiety*.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *math anxiety* dipengaruhi oleh faktor kognitif dan afektif secara simultan. Oleh karena itu, upaya untuk mengurangi kecemasan matematika tidak hanya melalui peningkatan kesiapan belajar, tetapi juga perlu diimbangi dengan strategi pembelajaran yang mampu mengurangi kesulitan kognitif, seperti pendekatan berbasis pemahaman konsep, *scaffolding*, serta latihan yang mendorong penalaran tingkat tinggi.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa instrumen yang digunakan memiliki kualitas yang baik serta memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas. Dari aspek kesulitan, siswa cenderung mengalami hambatan terbesar pada kesulitan konseptual, khususnya dalam menyusun bukti dan mengajukan dugaan, diikuti kesulitan interpretasi dalam menarik kesimpulan, sedangkan kesulitan prosedural menjadi aspek yang paling dikuasai. Selain itu, terdapat perbedaan tingkat *math anxiety* berdasarkan kesiapan belajar, di mana siswa dengan kesiapan belajar tinggi memiliki tingkat kecemasan yang lebih rendah dibandingkan siswa dengan kesiapan sedang dan rendah. Hasil penelitian juga menunjukkan adanya hubungan negatif yang kuat dan signifikan antara kesiapan belajar dan *math anxiety*, yang berarti peningkatan kesiapan belajar diikuti dengan penurunan tingkat kecemasan matematika. Lebih lanjut, kesulitan penalaran matematis dan kesiapan belajar terbukti berpengaruh signifikan terhadap *math anxiety*, namun kesiapan belajar tidak berperan sebagai variabel moderator, sehingga pengaruh kesulitan penalaran terhadap kecemasan bersifat langsung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azmi, Q. L., & Fanani, U. Z. (2025). Analisis Tingkat Kesulitan Level Kognitif Pada Soal Penilaian Sumatif Bahasa Mandarin Kelas XI SMA Semen Gresik Tahun Ajaran 2023/2024. *Jurnal Bahasa Mandarin*, 7(2). Retrieved from <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/manadarin/article/view/66255>
- Arida, S. F., & Ikhsan, M. F. (2023). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas V Sekolah Dasar di Desa Sukolilo Pati Terhadap Pengerjaan Soal Berbasis Pembuktian. *Enggang: Jurnal Pendidikan, Bahasa, Sastra, Seni, dan Budaya*, 3(2), 124–131. <https://doi.org/10.37304/enggang.v3i2.8947>
- Ashcraft, M. H., & Krause, J. A. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14, 243–248.
- Caviola, S., Toffalini, E., Giofrè, D., Ruiz, J. M., Szűcs, D., & Mammarella, I. C. (2022). Math performance and academic anxiety forms, from sociodemographic to cognitive aspects: A meta-analysis on 906,311 participants. *Educational Psychology Review*, 34(1), 363–399.
- Dewi, M. P., & Yoyo Zakaria Ansori. (2023). Penerapan Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Polinomial: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 24–29. <https://doi.org/10.56916/jp.v2i1.293>

- Fitryansyah, M. A., Hilmiyati, F., & Habudin. (2024). Peran Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda dalam Analisis Butir Tes: Kajian Literatur untuk Pendidikan Menengah. *Jurnal Riset Evaluasi Pendidikan*, 1(4), 252–262. <https://doi.org/10.51574/jrep.v1i4.2250>
- Guntur, M., & Purnomo, Y. W. (2024). Unravelling the interplay of self-efficacy, self-regulation, metacognition in alleviating math anxiety among primary school student: a conditional process analysis. *Education* 3–13, 1–17. <https://doi.org/10.1080/03004279.2024.2396096>
- Guo, S., & Liao, S. (2022). The Role of Opportunity to Learn on Student Mathematics Anxiety, Problem-Solving Performance, and Mathematics Performance. *Frontiers in Psychology*, 13, 829032. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.829032>
- Hanifa, Z. J., Winarni, R., & Surya, A. (2023). Faktor yang memengaruhi keterampilan penalaran matematis di sekolah dasar: systematic literature review. *Didaktika Dwija Indria*, 11(5), 30–35.
- Harahap, L. E. S., Andayani, S., & Ekwan, D. (2025). How does self-regulated learning affect students' mathematics anxiety? *Pedagogical Research*, 10(1), em0230. <https://doi.org/10.29333/pr/15648>
- Huang, B., Zhao, X., Li, H., et al. (2019). Arithmetic skill may refine the performance of individuals with high math anxiety, especially in the calculation task: An ERP study. *Scientific Reports*, 9, 13283. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-49627-7>
- Kurnia Putri, D., Sulianto, J., & Azizah, M. (2019). Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah. *International Journal of Elementary Education*, 3(3), 351–357. <https://doi.org/10.23887/ijee.v3i3.19497>
- Lukito, E. (2022). Analisis kemampuan penalaran matematis pada materi barisan dan deret ditinjau dari gaya belajar David Kolb siswa kelas XI SMA Negeri 3 Pekalongan Tahun Ajaran 2020/2021. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika (JPMM) Solusi*, 6(5), 157–169.
- 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.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Priharvian, S. M., Diana, S. P., & Dewanti, S. S. (2024). Multiple regression analysis: Effects of math anxiety and self-regulated learning on learning outcomes. *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika*, 6(1), 53–62. <https://doi.org/10.14421/jppm.2024.61.53-62>

- Rachmawati, D., & Bayu Pradana, A. (2025). Analisis butir soal mata pelajaran ekonomi: Validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. *Jurnal Pendidikan Ekonomi (JUPE)*, 13(3), 273–284.
- Rosyidah, A. S., Hidayanto, E., & Muksar, M. (2021). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal HOTS Geometri. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 10(2), 268–283.
- Samosir, C. M., & Dasari, D. (2022). The effect of math anxiety on mathematical problem-solving ability. *Tunas: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 8(1), 99–105. <https://doi.org/10.33084/tunas.v8i1.4305>
- Sutomo, W. A. B., & Juandi, D. (2024). Systematic literature review: Identification of students' mathematical anxiety in mathematics learning. *Union: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 12(1), 35–47. <https://doi.org/10.30738/union.v12i1.16370>
- Vebrian, R., Putra, Y. Y., Saraswati, S., & Wijaya, T. T. (2021). Kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal literasi matematika kontekstual. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2602–2614.
- 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>