



PERAN MEDIASI SELF-EFFICACY ANTARA ADVERSITY QUOTIENT DAN KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI (HOTS) MATEMATIKA: PENDEKATAN PLS-SEM

Yayu Nurhayati Rahayu¹, Sussy Susanti^{2*}, Maitsa Nabilah³

^{1,3}Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung

²Universitas Ekuitas Indonesia

E-mail: yayunurhayatirahayu.s327@gmail.com, sussy.susanti@ekuitas.ac.id

ARTICLE INFORMATION

Keywords:

Adversity Quotient;
Higher-Order Thinking Skills;
Mathematics Education;
PLS-SEM;
Self-Efficacy.

Article history:

Received:
June 14, 2026
Revised:
September 13, 2026
Accepted:
September 15, 2026

ABSTRACT

Higher-Order Thinking Skills (HOTS) in mathematics is an increasingly important competency in 21st-century education, but in reality, students in Indonesia still show low achievement in this aspect. This study aims to examine the role of self-efficacy as a mediating variable in the relationship between adversity quotient (AQ) and HOTS in mathematics of junior high school students, using the Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) method. Data were collected from 254 students using validated instruments, including the AQ scale (13 items), self-efficacy scale (10 items), and the HOTS test in mathematics. The results of the evaluation of the measurement model showed that all outer loading values exceeded the minimum limit of 0.70, confirming adequate reliability and validity of the instrument. In the structural model, it was found that AQ had a significant effect on self-efficacy ($\beta = 0.641$, $R^2 = 0.411$) and a direct effect on HOTS ($\beta = 0.279$). Self-efficacy also showed a direct positive effect on HOTS ($\beta = 0.114$), resulting in an indirect effect of AQ on HOTS through self-efficacy of 0.073 (total effect = 0.352, $R^2 = 0.132$). This finding proves that self-efficacy acts as a partial mediator in the AQ–HOTS relationship, emphasizing the importance of simultaneously strengthening students' resilience in facing difficulties and academic self-confidence to improve higher-order mathematical thinking skills

This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.



Corresponding Author:

Sussy Susanti
Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher-Order Thinking Skills*/HOTS) dalam bidang matematika telah menjadi perhatian utama dalam dunia pendidikan matematika masa kini. HOTS mencakup proses kognitif yang tidak bersifat algoritmik, meliputi kemampuan analisis, evaluasi, dan kreasi sebagaimana

dinyatakan dalam revisi taksonomi *Bloom*, serta menuntut pengaturan diri dalam berpikir dan pada umumnya menghasilkan lebih dari satu solusi yang dapat dipertanggungjawabkan (Anderson & Krathwohl, 2001). Pentingnya penguatan HOTS semakin terasa mengingat konsistennya data yang menunjukkan rendahnya prestasi siswa pada penilaian internasional. Pada PISA 2022, rata-rata skor matematika siswa Indonesia hanya mencapai 366 poin, jauh di bawah rata-rata negara OECD yang sebesar 472, dan hanya 18% siswa yang berhasil mencapai minimal Level 2 kemampuan matematika, berbanding terbalik dengan rata-rata OECD sebesar 69% (OECD, 2023). Hampir tidak ada siswa Indonesia yang berhasil meraih level tertinggi (Level 5 atau 6), yaitu tingkat di mana siswa mampu memodelkan situasi kompleks secara matematis serta memilih, membandingkan, dan mengevaluasi strategi pemecahan masalah (OECD, 2023). Data ini mengungkapkan kesenjangan yang serius dalam penguasaan HOTS matematis yang mendesak untuk diteliti faktor-faktor psikologis yang mendasarinya.

Dalam bidang psikologi pendidikan, *Adversity quotient* (AQ) merupakan aspek psikologis yang relevan untuk menjelaskan kemampuan siswa dalam menghadapi tantangan akademik. AQ, yang pertama kali dicetuskan oleh (Stoltz, 1997), mengukur sejauh mana seseorang mampu menghadapi situasi, permasalahan, dan hambatan dalam kehidupannya; individu dengan AQ tinggi dapat mengelola kesulitan dengan efektif dan memanfaatkan peluang yang ada, sebagaimana terlihat dalam empat dimensi utama: kontrol (*control*), kepemilikan (*ownership*), jangkauan (*reach*), dan daya tahan (*endurance*) (Safi'i et al., 2021). Tinjauan literatur tentang peran AQ dalam pembelajaran matematika menunjukkan bahwa konstruk ini berkaitan erat dengan kemampuan kognitif siswa, termasuk kemampuan berpikir kritis, hasil belajar, dan pemecahan masalah (Dewi & Wutsqa, 2024). Relevansi AQ terhadap pembelajaran matematika telah dibuktikan secara empiris; profil AQ siswa didominasi oleh kategori sedang dan rendah—masing-masing 50% dan 45%—dengan hanya 5% siswa yang memiliki AQ tinggi, di mana siswa berAQ tinggi secara konsisten menunjukkan prestasi matematika yang lebih baik (Gradini & Noviani, 2024). Sebuah penelitian yang melibatkan calon guru matematika di Indonesia menemukan bahwa setiap mahasiswa mengatasi hambatan dalam menyelesaikan soal geometri bermuatan HOTS secara berbeda-beda berdasarkan tingkat AQ mereka, di mana siswa bertipe *climber* menunjukkan kemampuan pemecahan solusi yang lebih unggul dibandingkan tipe *camper* maupun *quitter* (Anwar et al., 2024). Temuan ini sejalan dengan bukti bahwa AQ yang lebih tinggi mencerminkan usaha yang lebih besar dalam memahami matematika serta ketangguhan ketika menghadapi kesulitan (Marsitin et al., 2022). Secara lebih luas, penelitian juga membuktikan bahwa AQ

berpengaruh signifikan terhadap kinerja, otonomi belajar, dan prestasi akademik siswa (Safi'i et al., 2021).

Hubungan antara AQ dan *self-efficacy* juga telah terbukti: sebagai disposisi psikologis dasar dalam menghadapi hambatan, AQ membentuk kondisi afektif positif dan memfasilitasi *mastery experience*, yang merupakan sumber utama pembentuk *self-efficacy* spesifik tugas (Bandura, 1997; Marashi & Araghi, 2024). Beberapa penelitian lebih lanjut memastikan bahwa *self-efficacy* memediasi pengaruh modal psikologis, termasuk resiliensi dan AQ, terhadap hasil belajar akademik (Alhadabi & Karpinski, 2020).

Selain AQ, *self-efficacy* yang merupakan keyakinan individu terhadap kemampuannya dalam menyelesaikan tugas tertentu, memiliki peran penting dalam teori kognitif sosial (Bandura, 1997) dan telah terbukti memiliki relevansi yang erat dengan hasil belajar matematika. Terdapat bukti yang cukup kuat bahwa *self-efficacy* matematis berkorelasi positif dan substansial dengan performa siswa dalam matematika (Zakariya, 2022). Lebih khusus dalam konteks HOTS, hasil dari structural equation modeling menunjukkan bahwa *self-efficacy* berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa melalui motivasi belajar (Wang et al., 2021). Di samping itu, *self-efficacy* telah diidentifikasi sebagai mediator antara resiliensi dan prestasi akademik, yang menjelaskan pola perilaku adaptif pada siswa (Noriega et al., 2022). Hubungan antara AQ dan *self-efficacy* juga telah terbukti: sebagai disposisi psikologis dasar dalam menghadapi hambatan, AQ membentuk kondisi afektif positif dan memfasilitasi *mastery experience*, yang merupakan sumber utama pembentuk *self-efficacy* spesifik tugas (Bandura, 1997; Marashi & Araghi, 2024). Beberapa penelitian lebih lanjut memastikan bahwa *self-efficacy* memediasi pengaruh modal psikologis, termasuk resiliensi dan AQ, terhadap hasil belajar akademik (Alhadabi & Karpinski, 2020).

Kedua, meskipun AQ dan *self-efficacy* telah diidentifikasi sebagai prediktor prestasi matematika (Suryadi & Santoso, 2017), penelitian kuantitatif selama ini cenderung menguji pengaruh langsung variabel-variabel tersebut secara terpisah tanpa memetakan mekanisme jalurnya. Sementara studi terbaru (Yan & Jingshu, 2024) menguji *self-efficacy* sebagai moderator antara keterlibatan siswa dan AQ pada prestasi akademik secara umum, belum ada penelitian yang menguji *self-efficacy* sebagai mediator yang menjembatani pengaruh AQ terhadap HOTS matematika secara spesifik. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *self-efficacy* memiliki hubungan positif dengan performa matematika (Zakariya, 2022) dan berperan dalam menjelaskan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui mekanisme motivasional (Wang et al., 2021). Di sisi lain, AQ juga dilaporkan berkontribusi terhadap *self-efficacy*

dan kemampuan pemecahan masalah (Marashi & Araghi, 2024). Temuan-temuan tersebut memberikan dasar teoritis bahwa *self-efficacy* berpotensi menjadi mekanisme yang menjelaskan bagaimana kapasitas individu dalam menghadapi kesulitan dapat berkaitan dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Namun, penelitian yang secara khusus menguji *self-efficacy* sebagai mediator dalam hubungan antara AQ dan HOTS matematis masih terbatas. Dengan demikian, kesenjangan penelitian tidak didasarkan pada besarnya varians prestasi yang belum dijelaskan, melainkan pada belum memadainya bukti empiris mengenai mekanisme mediasi tersebut dalam konteks HOTS matematis.

Berlandaskan ketiga kesenjangan yang teridentifikasi di atas, penelitian ini bertujuan untuk menguji peran mediasi *self-efficacy* dalam hubungan antara *adversity quotient* dan HOTS matematis siswa menggunakan PLS-SEM. Metode PLS-SEM dipilih karena sangat sesuai untuk model eksploratori yang melibatkan aspek psikologis laten dan telah terbukti efektif dalam mengungkap mediasi dalam konteks pendidikan (Demir & Usak, 2025; Djekourmane et al., 2025). Hipotesis penelitian yang diajukan adalah: (H1) AQ berpengaruh positif signifikan terhadap *self-efficacy*; (H2) AQ berpengaruh langsung positif signifikan terhadap HOTS matematis; (H3) *Self-efficacy* berpengaruh positif signifikan terhadap HOTS matematis; (H4) *Self-efficacy* secara signifikan memediasi hubungan antara AQ dan HOTS matematika.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian survei kuantitatif *cross-sectional* ini menggunakan *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) yang berorientasi pada prediksi dan pengembangan model. PLS-SEM dipilih untuk memaksimalkan *explained variance* variabel endogen—berbeda dari CB-SEM yang berfokus pada konfirmasi teori—sehingga tepat untuk mengevaluasi model integratif *Adversity Quotient* (AQ), *self-efficacy*, dan HOTS matematika yang masih terbatas dalam literatur. Toleransi terhadap data non-normal dan sampel moderat menjadi nilai tambah sekunder, bukan alasan utama. Analisis dilakukan melalui evaluasi model pengukuran (*measurement model*) dan model struktural (*structural model*) guna menguji pengaruh langsung AQ terhadap HOTS matematika maupun pengaruh tidak langsungnya melalui *self-efficacy*.

Responden

Responden penelitian ini terdiri dari 254 siswa sekolah menengah pertama yang direkrut melalui teknik *purposive sampling* dari Sekolah Menengah Pertama di Bandung Timur. Ukuran sampel ini memenuhi ambang batas minimum yang

direkomendasikan untuk PLS-SEM berdasarkan aturan 10 kali lipat dan dianggap memadai untuk estimasi koefisien jalur yang stabil (Hair Black et al., 2019). Statistik deskriptif Responden dirangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian Setelah Data Cleaning (N = 254)

Variabel	Min	Maks	M	SD
Skor HOTS (%)	3,33	91,67	37,29	21,31
Adversity Quotient (AQ)	3,00	4,85	3,90	0,32
Self-Efficacy (SE2–SE10)	2,22	5,00	3,60	0,44

Catatan. Skor HOTS dinyatakan sebagai persentase jawaban benar (0–100). AQ dan SE diukur menggunakan skala Likert 1–5.

Instrumen Penelitian

Tiga instrumen digunakan dalam penelitian ini. (1) *Adversity quotient* (AQ): 13 item yang mengukur empat dimensi CORE (*Control, Origin/Ownership, Reach, Endurance*) diadaptasi dari *Adversity Response Profile* (ARP) Stoltz (1997), dengan format respons skala Likert 1–5. (2) *Self-efficacy*: 10 item yang mengukur keyakinan siswa dalam mengerjakan tugas matematika, diadaptasi dari kerangka *self-efficacy* Bandura (1997) dan telah divalidasi untuk konteks Indonesia. (3) Tes HOTS matematika: soal tes prestasi matematika yang mencakup item pada level kognitif analisis (C4), evaluasi (C5), dan kreasi (C6) berdasarkan revisi taksonomi Bloom, dengan skor dinyatakan sebagai persentase jawaban benar (0–100). Seluruh skala telah melalui proses validasi pakar materi dan menggunakan PLS-SEM yang memiliki nilai *loading factor* > 0,7.

Analisis Data

Analisis PLS-SEM dilakukan menggunakan Smart PLS 4 (Ringle et al., 2024) dalam dua tahap mengikuti pendekatan dua langkah yang direkomendasikan oleh (Anderson & Gerbing, 1988) sebagaimana diterapkan dalam PLS-SEM. Pada tahap pertama, model pengukuran dievaluasi dari segi reliabilitas konsistensi internal (*Cronbach's Alpha* dan *composite reliability, CR*), validitas konvergen (*average variance extracted, AVE* $\geq 0,50$) dan validitas diskriminan menggunakan kriteria Heterotrait-Monotrait (HTMT < 0,85) sebagaimana direkomendasikan oleh (Henseler et al., 2015; Risher et al., 2019). Pada tahap kedua, model struktural dievaluasi melalui pemeriksaan koefisien jalur (β), koefisien determinasi (R^2), dan efek mediasi. Efek tidak langsung AQ terhadap HOTS melalui *self-efficacy* diuji menggunakan bootstrapping dengan 5.000 resample, dengan signifikansi ditentukan berdasarkan

bias-corrected confidence interval (BC-CI) 95%. Ukuran efek dinilai menggunakan f^2 (kecil: 0,02, sedang: 0,15, besar: 0,35) mengikuti konvensi (Cohen, 1988).

HASIL

Evaluasi Model Pengukuran

Tabel 2 menyajikan hasil evaluasi model pengukuran. Seluruh *outer loading* item AQ berkisar antara 0,765 hingga 0,823, sementara *outer loading* item SE berkisar antara 0,707 hingga 0,790, dengan variabel HOTS yang menggunakan indikator tunggal menunjukkan loading sebesar 1,000. Nilai-nilai ini memenuhi ambang batas yang direkomendasikan sebesar $\lambda \geq 0,70$ (Hair et al., 2019), yang memastikan reliabilitas indikator. Nilai *composite reliability* (CR) semua variabel melampaui 0,85, dan nilai AVE berada di atas ambang batas 0,50, yang memastikan validitas konvergen. Secara keseluruhan, model pengukuran secara statistik membuktikan bahwa indikator-indikator adalah representasi yang baik dari variabel laten, sehingga model tersebut dapat dipercaya untuk menjawab hipotesis penelitian

Tabel 2. Hasil Evaluasi Model Pengukuran

Variabel	Indikator	Loading	Cronbach's Alpha	CR	AVE
<i>Adversity quotient</i>	AQ1	0,801	0.948	0,951	0,618
	AQ2	0,775			
	AQ3	0,767			
	AQ4	0,772			
	AQ5	0,777			
	AQ6	0,787			
	AQ7	0,800			
	AQ8	0,823			
	AQ9	0,783			
	AQ10	0,802			
	AQ11	0,770			
	AQ12	0,793			
	AQ13	0,765			
<i>Self-efficacy</i>	SE1	0,720	0.91	0,924	0,558
	SE2	0,790			
	SE3	0,720			
	SE4	0,766			
	SE5	0,788			
	SE6	0,759			
	SE7	0,707			
	SE8	0,732			
	SE9	0,752			

	SE10	0,750		
HOTS	HOTS	1,000	1,000	1,000

Catatan. CR = Composite Reliability; AVE = Average Variance Extracted. Semua loading signifikan pada $p < ,001$.

Model Struktural dan Pengujian Hipotesis

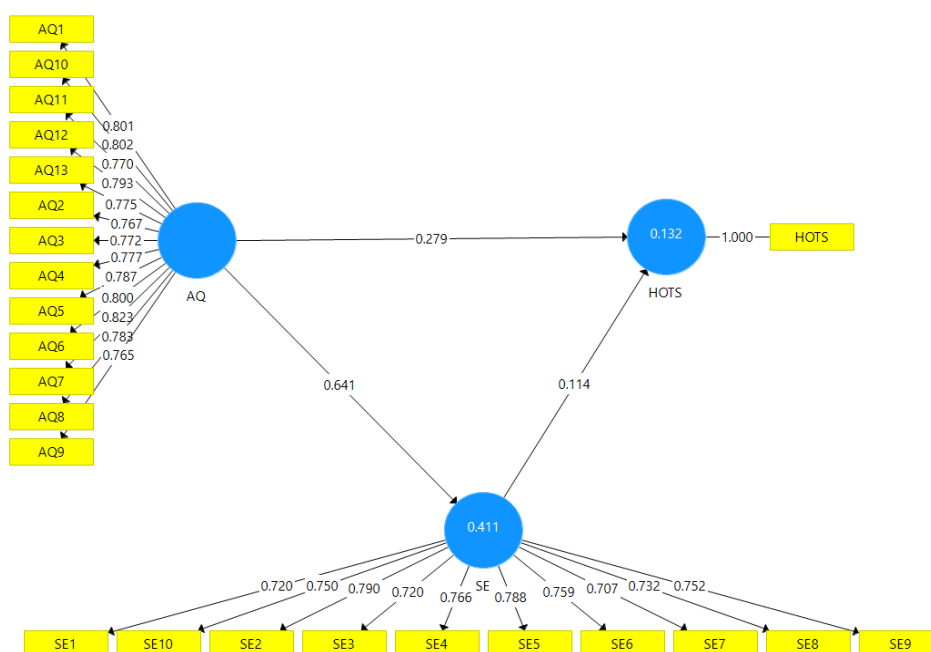
Gambar 1 menampilkan model struktural penelitian. Nilai R^2 untuk *self-efficacy* adalah 0,411, yang berarti AQ mampu menjelaskan 41,1% varians *self-efficacy*. Adapun nilai R^2 untuk HOTS adalah 0,132, yang menunjukkan bahwa AQ dan *self-efficacy* secara bersama-sama menjelaskan 13,2% varians HOTS matematika. Tabel 3 menyajikan koefisien jalur, *confidence interval bootstrapped* 95%, dan keputusan hipotesis.

Tabel 3. Hasil Model Struktural: Koefisien Jalur dan Analisis Mediasi

Jalur	B	SE	95% BC-CI	f ²	Keputusan
Efek Langsung					
AQ → SE (H1)	0,641	0,048	[0,547, 0,735]	0,697	Signifikan
AQ → HOTS (H2)	0,279	0,063	[0,155, 0,403]	0,052	Signifikan
SE → HOTS (H3)	0,114	0,056	[0,004, 0,224]	0,009	Signifikan
Efek Tidak Langsung / Mediasi					
AQ → SE → HOTS (H4)	0,073	0,037	[0,005, 0,148]	—	Signifikan
Total efek (AQ → HOTS)	0,352	0,058	[0,238, 0,466]	—	—

Catatan. β = koefisien jalur terstandarisasi; SE = standard error; BC-CI = bias-corrected confidence interval dari 5.000 resample bootstrap; f^2 = ukuran efek. Semua signifikansi diuji pada $\alpha = ,05$.

Hipotesis 1 signifikan: AQ menunjukkan pengaruh positif yang besar terhadap *self-efficacy* ($\beta = 0,641$, $f^2 = 0,697$, 95% BC-CI [0,547, 0,735]). Hipotesis 2 signifikan: AQ memiliki pengaruh langsung yang positif dan signifikan terhadap HOTS ($\beta = 0,279$, $f^2 = 0,052$, 95% BC-CI [0,155, 0,403]). Hipotesis 3 signifikan: *self-efficacy* berpengaruh positif terhadap HOTS ($\beta = 0,114$, $f^2 = 0,009$, 95% BC-CI [0,004, 0,224]). Untuk Hipotesis 4, efek tidak langsung AQ terhadap HOTS melalui *self-efficacy* adalah 0,073 (95% BC-CI [0,005, 0,148]), yang signifikan karena confidence interval tidak melewati angka nol. Karena efek langsung AQ terhadap HOTS tetap signifikan setelah dimasukkannya *self-efficacy*, mediasi diklasifikasikan sebagai mediasi parsial (Baron & Kenny, 1986). Secara keseluruhan, hasil ini mengkonfirmasi keempat hipotesis penelitian.



Gambar 1. Model Struktural *Adversity Quotient* terhadap *Higher Order Thinking Skills* melalui *Self-Efficacy*

PEMBAHASAN

Pengaruh *Adversity quotient* terhadap *Self-efficacy*

Hasil analisis menunjukkan bahwa *Adversity quotient* (AQ) berpengaruh positif dan kuat terhadap *self-efficacy* (SE) ($\beta = 0,641$; $f^2 = 0,697$). Temuan ini sejalan dengan teori kognitif sosial Bandura (1997), yang menyatakan bahwa *mastery experiences* (pengalaman penguasaan) merupakan sumber keyakinan *self-efficacy* yang paling kuat. Individu dengan AQ yang ditandai oleh persepsi kontrol dan daya tahan dalam menghadapi hambatan cenderung menafsirkan tantangan akademik sebagai sesuatu yang dapat diatasi. Hal ini pada gilirannya membangun keyakinan yang lebih kuat terhadap kemampuan matematika mereka sendiri.

Penelitian ini memperkuat temuan (Marashi & Araghi, 2024) yang melaporkan korelasi positif signifikan antara AQ dan SE dalam konteks pendidikan, sekaligus memperluasnya dengan menyajikan hubungan tersebut dalam model struktural PLS-SEM. Ukuran efek yang besar ($f^2 = 0,697$, jauh di atas ambang 0,35 menurut Cohen, 1988) patut mendapat perhatian dan juga konsisten dengan bukti bahwa keterlibatan belajar dan *self-efficacy* akademis saling memperkuat melalui mekanisme resiliensi psikologis (Wang & Zhang, 2024). Hal ini mengisyaratkan bahwa intervensi yang menjadikan AQ sebagai sasaran berpotensi menghasilkan peningkatan dalam *self-efficacy* siswa. Peningkatan tersebut selanjutnya dapat berdampak positif pada motivasi belajar dan kinerja akademik (Safi'i et al., 2021).

Pengaruh Langsung *Adversity quotient* terhadap HOTS matematika

Hasil analisis menunjukkan bahwa *Adversity quotient* (AQ) berpengaruh langsung secara positif dan signifikan terhadap HOTS matematika ($\beta = 0,279$; $p < 0,05$). Temuan ini mendukung hipotesis H2 dan sejalan dengan hasil penelitian kualitatif sebelumnya yang menyatakan bahwa siswa dengan AQ tinggi lebih mahir dalam memecahkan soal HOTS matematika yang kompleks (Anwar et al., 2024; Rusmohandi & Alyani, 2022).

Ukuran efek yang tergolong sedang ($f^2 = 0,052$) mengindikasikan bahwa kontribusi langsung AQ terhadap HOTS cukup berarti, namun sebagian dari pengaruh tersebut juga beroperasi secara tidak langsung melalui *self-efficacy*, sebagaimana tercermin dalam hasil analisis mediasi. Siswa dengan AQ tinggi cenderung mempertahankan keterlibatan kognitif ketika berhadapan dengan ambiguitas dan karakter soal HOTS yang tidak rutin. Kecenderungan ini secara langsung mendukung proses analisis, evaluasi, dan kreasi yang dituntut oleh soal-soal HOTS.

Temuan ini konsisten dengan pendapat (Hulaikah et al., 2020; Marsitin et al., 2022) yang menyatakan bahwa AQ yang lebih tinggi mencerminkan usaha yang lebih besar dalam mencapai pemahaman matematika. Lebih lanjut, jalur langsung ini mengisyaratkan bahwa *resiliensi* dan ketekunan (*persistence*) memiliki konsekuensi kognitif yang independen dari keyakinan kepercayaan diri siswa. Hal ini sejalan dengan bukti dari penelitian tentang *adversity quotient* matematika dan keterlibatan belajar (Li & Wei, 2026).

Pengaruh Langsung *Self-efficacy* terhadap HOTS

Hasil analisis menunjukkan bahwa *self-efficacy* (SE) berpengaruh positif dan signifikan terhadap HOTS matematika ($\beta = 0,114$; H3 didukung). Temuan ini konsisten dengan bukti struktural bahwa SE merupakan faktor kunci dalam pengembangan HOTS (Wang et al., 2021; Ding et al., 2024). Namun, ukuran efek yang tergolong kecil ($f^2 = 0,009$) mengindikasikan bahwa peran SE terhadap HOTS, meskipun signifikan secara statistik, relatif lebih kecil dibandingkan kontribusi langsung AQ ($\beta = 0,279$; $f^2 = 0,052$). Pola ini layak mendapat perhatian teoritis. Salah satu penjelasan yang masuk akal adalah bahwa SE memengaruhi HOTS secara tidak langsung melalui motivasi dan jalur yang tidak sepenuhnya dimodelkan dalam penelitian ini.

Efek Mediasi *Self-efficacy*

Temuan mediasi parsial (efek tidak langsung = 0,073; 95% BC-CI [0,005; 0,148]; H4 didukung) merupakan kontribusi teoritis utama dari penelitian ini. Hasil ini

menunjukkan bahwa SE memediasi pengaruh AQ terhadap HOTS. Temuan ini konsisten dengan laporan (Noriega et al., 2022) bahwa SE memediasi hubungan antara variabel terkait resiliensi dan prestasi akademik.

Temuan mediasi parsial menunjukkan bahwa AQ tidak sepenuhnya bekerja melalui SE untuk memengaruhi HOTS. Ada jalur langsung yang tetap ada, dan ini memberi petunjuk bahwa mekanisme lain mungkin turut berperan — misalnya, bagaimana seseorang mengatur cara berpikirnya sendiri (strategi metakognitif), bagaimana ia mengelola emosi di tengah kesulitan, atau seberapa kuat dorongan dari dalam dirinya untuk terus belajar. Pola ini sejalan dengan apa yang ditemukan (Yan & Jingshu, 2024) dalam model yang lebih luas tentang hubungan AQ dengan prestasi akademik.

Keterbatasan Model

Nilai R^2 untuk HOTS adalah 0,132, yang berarti bahwa AQ dan SE hanya mampu menjelaskan sekitar 13,2% varians HOTS. Sekitar 86,8% varians lainnya disebabkan oleh faktor-faktor di luar model. Kesenjangan ini diakui oleh (Suryadi & Santoso, 2017). Oleh karena itu, model di masa mendatang sebaiknya memasukkan variabel-variabel lain seperti strategi metakognitif, kecemasan matematika, dan kualitas pembelajaran.

Implikasi

Temuan-temuan dalam penelitian ini memiliki beberapa implikasi praktis bagi pendidikan matematika. Pertama, mengingat besarnya pengaruh AQ terhadap *self-efficacy* ($f^2 = 0,697$) dan signifikansi pengaruh langsung AQ terhadap HOTS ($\beta = 0,279$; $f^2 = 0,052$), program pembelajaran sebaiknya menggabungkan komponen pembangunan *adversity* ke dalam pembelajaran matematika di kelas. Komponen tersebut meliputi strategi *productive struggle*, intervensi *growth mindset*, dan *scaffolding* pemecahan masalah terstruktur (Anwar et al., 2024). Kedua, karena *self-efficacy* memediasi jalur AQ–HOTS (efek tidak langsung = 0,073; 95% BC-CI [0,005; 0,148]), para pendidik sebaiknya menumbuhkan resiliensi dan keyakinan diri secara bersamaan, bukan memperlakukannya sebagai target yang terpisah. Pengalaman penguasaan (*mastery experiences*) dalam tugas-tugas yang secara progresif semakin menantang menawarkan sarana yang sangat efisien, karena secara simultan membangun respons AQ dan *self-efficacy* (Bandura, 1997; Zakariya, 2022). Ketiga, nilai R^2 yang relatif rendah untuk HOTS (0,132) mengindikasikan bahwa fokus eksklusif pada prediktor psikologis tidaklah cukup. Intervensi di tingkat kurikulum dan pedagogis – seperti paparan soal HOTS, pembelajaran berbasis inkuiri, dan tugas

berpikir kritis – tetap merupakan komplemen yang tak tergantikan bagi pengembangan psikologis siswa (OECD, 2023).

SIMPULAN

Penelitian ini menguji peran mediasi *self-efficacy* dalam hubungan antara *adversity quotient* (AQ) dan HOTS matematika siswa menggunakan PLS-SEM dengan melibatkan 254 siswa. Model pengukuran telah memenuhi semua kriteria reliabilitas dan validitas. Model struktural mengonfirmasi hal-hal berikut: AQ memiliki pengaruh positif yang besar terhadap *self-efficacy* ($\beta = 0,641$; $f^2 = 0,697$); AQ memiliki pengaruh langsung yang positif dan signifikan terhadap HOTS matematika ($\beta = 0,279$; $f^2 = 0,052$); *Self-efficacy* berpengaruh positif terhadap HOTS ($\beta = 0,114$; $f^2 = 0,009$); dan *Self-efficacy* memediasi secara parsial hubungan AQ–HOTS (efek tidak langsung = 0,073; 95% BC-CI [0,005; 0,148]). Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi empiris dengan mengintegrasikan *adversity quotient* (AQ), *self-efficacy* (SE) dan HOTS matematis secara simultan dalam model mediasi pada siswa sekolah menengah pertama di Indonesia.

Berdasarkan temuan dan keterbatasan penelitian ini, empat arah penelitian lanjutan diusulkan: (1) Perluas model dengan mediator tambahan. Nilai R^2 HOTS sebesar 0,132 yang relatif rendah mengindikasikan bahwa model saat ini belum menangkap sebagian besar determinan HOTS matematis. Penelitian mendatang disarankan memasukkan strategi metakognitif (*metacognitive strategies*) dan kecemasan matematika (*mathematics anxiety*) sebagai mediator atau moderator tambahan dalam model yang sama. Kerangka teoritis yang dapat digunakan adalah model regulasi diri belajar (*self-regulated learning*) Zimmerman yang mengintegrasikan *self-efficacy*, metakognisi, dan motivasi dalam satu model terpadu – suatu arah yang secara eksplisit disarankan oleh Ding et al. (2024) dalam studi tentang efek *self-efficacy* terhadap pemecahan masalah tingkat tinggi.

(2) Desain ulang penelitian menjadi longitudinal untuk menetapkan prioritas atau urutan sebab akibat. Desain *cross-sectional* yang digunakan dalam penelitian ini tidak dapat menetapkan urutan kausal secara pasti antara AQ, *self-efficacy*, dan HOTS. Penelitian longitudinal dengan minimal tiga titik pengukuran (awal semester, pertengahan, dan akhir) akan memungkinkan pengujian model pertumbuhan laten (*latent growth curve model*) yang dapat memastikan apakah peningkatan AQ mendahului peningkatan *self-efficacy*, yang pada gilirannya mendahului peningkatan HOTS.

(3) Replikasi lintas konteks dan jenjang pendidikan. Sampel penelitian ini terbatas pada siswa sekolah menengah di Indonesia. Replikasi pada jenjang

pendidikan tinggi, sekolah dasar, atau konteks negara lain akan memberikan bukti tentang generalisabilitas model. Penelitian komparatif lintas budaya khususnya relevan mengingat bahwa konstruk AQ dan *self-efficacy* dapat bermanifestasi berbeda dalam budaya yang memiliki orientasi kolektivis versus individualis, dimensi yang belum dikontrol dalam studi ini.

(4) Pengembangan intervensi berbasis temuan dan pengujian efektivitasnya. Penelitian ini bersifat prediktif, bukan intervensi. Langkah lanjutan yang paling bernilai praktis adalah merancang program intervensi berbasis temuan—misalnya modul pembelajaran yang mengintegrasikan strategi *productive struggle* untuk membangun AQ dengan umpan balik formatif berbasis *self-efficacy*—kemudian menguji efektivitasnya melalui desain eksperimental atau quasi-eksperimental dengan kelompok kontrol. Pendekatan ini akan mengisi celah antara pengetahuan prediktif yang dihasilkan penelitian ini dan implementasi kebijakan pendidikan yang berbasis bukti (Zakariya, 2022; Safi'i et al., 2021).

DAFTAR PUSTAKA

- Alhadabi, A., & Karpinski, A. C. (2020). Grit, self-efficacy, achievement orientation goals, and academic performance in University students. *International Journal of Adolescence and Youth*, 25(1), 519–535. <https://doi.org/10.1080/02673843.2019.1679202>
- Anderson, J. C., & Gerbing, D. W. (1988). Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin*, 103(3), 411–423. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.103.3.411>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Longman.
- Anwar, L., Sa'dijah, C., Murtafiah, W., & Huljannah, M. (2024). Adversity quotient of Indonesian prospective mathematics teachers in solving geometry higher-order thinking skills problems. *Journal on Mathematics Education*, 15(1), 79–98. <https://doi.org/10.22342/jme.v15i1.pp79-98>
- Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy: The Exercise of Control*. W. H. Freeman.
- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator--mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173–1182. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.51.6.1173>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum.
- Demir, S., & Usak, M. (2025). Analyzing the implementation of PLS-SEM in educational technology research: A review of the past 10 years. *SAGE Open*, 15(2). <https://doi.org/10.1177/21582440251345950>
- Dewi, F. C., & Wutsqa, D. U. (2024). A literature review on the role of adversity

- quotient in mathematics learning. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 11(6), 630–640. <https://doi.org/10.18415/ijmmu.v11i6.6109>
- Djekourmane, D., Zhang, Y., Zhang, X., & Wang, Z. (2025). The mediating role of math self-efficacy between school-based parental involvement and math performance among students in Southeast Asia: Evidence from PISA 2022. *Frontiers in Psychology*, 16, 1594131. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1594131>
- Gradini, E., & Noviani, J. (2024). Students profile of adversity quotient in mathematics learning: Control, origin and ownership, reach, and endurance. *American Journal of STEM Education*, 3, 84–104. <https://doi.org/10.32674/2y5p9359>
- Hair Black, W., Babin, B., & Anderson, R. E., J. F. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.).
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2–24. <https://doi.org/10.1108/EBR-11-2018-0203>
- Henseler, J., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2015). *A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling*.
- Hulaikah, M., Degeng, I. N. S., Sulton, & Murwani, F. D. (2020). The effect of experiential learning and adversity quotient on problem solving ability. *International Journal of Instruction*, 13(1), 869–884. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13156a>
- Li, C., & Wei, X. (2026). The impact of the mathematical adversity quotient on preparatory students' mathematics learning engagement: Moderated mediation effect analysis. *Frontiers in Psychology*, 17, 1725090. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2026.1725090>
- Marashi, H., & Araghi, Z. (2024). EFL teachers' adversity quotient and self-efficacy: A personality comparison. *Research in English Language Pedagogy*, 12(4), 673–697.
- Marsitin, R., Kesumawati, N., Sa'dijah, C., & Susiswo. (2022). Creative mathematical reasoning process of climber students in solving higher-order thinking skills geometry problems. *International Journal of Educational Methodology*, 8(4), 691–703.
- Noriega, G., Angulo-Brunet, A., & Sescases-Gatius, A. (2022). The mediating role of self-efficacy in the relationship between resilience and academic performance in adolescence. *Learning and Individual Differences*, 95, 102144. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2022.102144>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Ringle, C. M., Wende, S., & Becker, J.-M. (2024). *SmartPLS 4*. SmartPLS. <https://www.smartpls.com>
- Risher, H. J. J., Sarstedt, M., & J F Ringle, C. (2019). *When to use and how to report the results of PLS-SEM*.
- Rusmohandi, A. D., & Alyani, F. (2022). Students competence in solving {HOTS} math problems studied from adversity quotient. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 6(2), 47–57.

<https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v6i2.2134>

- Safi'i, A., Muttaqin, I., Hamzah, N., Chotimah, C., Junaris, I., & Rifa'i, M. K. (2021). The effect of the adversity quotient on student performance, student learning autonomy and student achievement in the {COVID-19} pandemic era: Evidence from Indonesia. *Heliyon*, 7(12), e08510. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08510>
- Stoltz, P. G. (1997). *Adversity Quotient: Turning Obstacles into Opportunities*. John Wiley & Sons.
- Suryadi, B., & Santoso, T. I. (2017). Self-efficacy, adversity quotient, and students' achievement in mathematics. *International Education Studies*, 10(10), 1–8. <https://doi.org/10.5539/ies.v10n10p1>
- Wang, Y., Liu, C., & Tu, Y.-F. (2021). Examining the key influencing factors on college students' higher-order thinking skills in the smart classroom environment. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00238-7>
- Wang, Y., & Zhang, W. (2024). The relationship between college students' learning engagement and academic self-efficacy: A moderated mediation model. *Frontiers in Psychology*, 15, 1425172. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1425172>
- Yan, C., & Jingshu, G. (2024). The mediating effects of adversity quotient and self-efficacy on college students' engagement and achievement. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1). <https://doi.org/10.2478/amns-2024-1496>
- Zakariya, Y. F. (2022). Improving students' mathematics self-efficacy: A systematic review of intervention studies. *Frontiers in Psychology*, 13, 986622. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.986622>