



KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA DITINJAU DARI ADVERSITY QUOTIENT PADA CHALLENGE BASED LEARNING TERINTEGRASI STEM

Arum Dinasari^{1,*}, Zaenuri² , Kristina Wijayanti³

^{1,2,3}Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Semarang

*email: arumdinn132@gmail.com

Abstrak: Rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa menjadi tantangan dalam pembelajaran abad ke-21. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas pembelajaran menggunakan model *Challenge Based Learning* (CBL) terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*), serta mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berdasarkan *Adversity Quotient* (AQ). Metode yang digunakan adalah *mixed methods* dengan pendekatan *sequential explanatory*, diawali dengan pengumpulan data kuantitatif, kemudian dilanjutkan dengan data kualitatif. Data diperoleh melalui tes, observasi, dan wawancara di SMP Kyai Ageng Giri. Data yang diperoleh dianalisis melalui uji parametrik dan dideskripsikan untuk ditinjau dari AQ. Hasil menunjukkan bahwa implementasi model CBL terintegrasi STEM berkualitas dengan rincian perangkat pembelajaran berkategori valid, pelaksanaan pembelajaran berkategori sangat baik, dan pembelajaran efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Analisis berdasarkan AQ menunjukkan bahwa siswa dengan kategori *climber* menunjukkan penguasaan yang sangat baik dalam seluruh tahap pemecahan masalah, siswa *camper* menunjukkan kemampuan cukup baik namun kurang pada tahap evaluasi, sedangkan siswa *quitter* mengalami kesulitan pada hampir semua tahap. Temuan ini menunjukkan pentingnya pembelajaran yang tidak hanya mengembangkan aspek kognitif, tetapi juga memperhatikan ketangguhan siswa dalam menghadapi tantangan. Penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan strategi pembelajaran kontekstual yang adaptif terhadap karakteristik siswa.

Kata Kunci: *Adversity Quotient*, *Challenge Based Learning*, Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, STEM

Abstract: The low level of students' mathematical problem-solving ability remains a challenge in 21st-century learning. This study aims to analyze the quality of instruction using the *Challenge Based Learning* (CBL) model integrated with STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*), as well as to describe students' mathematical problem-solving abilities in relation to their *Adversity Quotient* (AQ). A mixed-methods approach with a sequential explanatory design was employed, beginning with the collection and analysis of quantitative data followed by qualitative data. Data were collected through problem-solving tests, classroom observations, and interviews at SMP Kyai Ageng Giri. The quantitative data were analyzed using parametric tests, while qualitative data were described based on students' AQ levels. The results show that the implementation of the



CBL-STEM model was of high quality: the instructional materials were categorized as valid, the implementation was rated very good, and the learning model was effective in enhancing students' mathematical problem-solving abilities. Further analysis revealed that climber-type students demonstrated strong mastery in all problem-solving stages, camper-type students showed moderate abilities but struggled with evaluation, while quitter-type students faced difficulties in most stages. These findings highlight the importance of instructional approaches that address both cognitive skills and students' resilience in overcoming challenges. This study contributes to the development of contextual learning strategies that are adaptive to diverse student characteristics.

Keywords: Adversity Quotient, Challenge Based Learning, Mathematical Problem Solving, STEM

PENDAHULUAN

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan salah satu kemampuan penting abad ke-21. Kemampuan ini tidak hanya menunjang penguasaan konsep matematika, tetapi juga membantu siswa beradaptasi dengan permasalahan baru yang kompleks dan belum dikenal sebelumnya (Griffin & Care, 2014; National Research Council, 2012). Selain itu, kemampuan ini berperan dalam membentuk cara berpikir logis, sistematis, dan reflektif yang dibutuhkan dalam kehidupan nyata. Wijayanti et al. (2018) menyebutkan bahwa pemecahan masalah merupakan aspek kunci dalam pendidikan matematika karena melibatkan integrasi berbagai kemampuan kognitif. Sejalan dengan itu, Nugraheni et al. (2014) menegaskan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi ini memerlukan usaha yang kompleks untuk dikembangkan, karena melibatkan kemampuan seperti identifikasi informasi penting, perumusan strategi penyelesaian, dan pengaplikasian pengetahuan secara kontekstual (Griffin & Care, 2014).

Meskipun secara teoritis pemecahan masalah mendapat porsi penting dalam kurikulum, kenyataan di lapangan menunjukkan adanya kesenjangan signifikan. Studi pendahuluan di SMP Kyai Ageng Giri menunjukkan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika kontekstual. Berikut salah satu hasil pekerjaan siswa dalam menentukan luas sawah berbentuk persegi panjang dengan menerapkan konsep perkalian aljabar.

Pak Andi memiliki sawah yang berbentuk persegi panjang dengan panjang $(4x + 2)$ cm dan lebar $(2x + 1)$ cm. Berapakah luas sawah pak Andi?

$$\begin{aligned} &(4x + 2) \cdot (2x + 1) \\ &4x \cdot 2x + 2x \cdot 1 + 2 \cdot 4x + 2 \cdot 1 \\ &8x^2 + 2x + 8x + 2 \\ &8x^2 + 10x + 2 \end{aligned}$$

Gambar 1. Hasil Pekerjaan Siswa



Gambar 1 menunjukkan bahwa untuk menghitung luas sawah berbentuk persegi panjang, siswa menjumlahkan panjang dan lebar, yaitu $(4x + 2) + (2x + 1) = 6x + 3$, padahal seharusnya dikalikan yaitu $(4x + 2) \times (2x + 1) = 8x^2 + 8x + 2$. Kesalahan ini menunjukkan bahwa siswa belum memahami perbedaan antara luas dan keliling, serta belum mampu menerapkan operasi aljabar secara tepat dalam konteks geometri. Ditinjau dari indikator pemecahan masalah, siswa tidak mampu mengidentifikasi informasi penting, merumuskan strategi yang tepat, menerapkan prosedur penyelesaian dengan benar, maupun mengevaluasi hasil akhir. Hasil ulangan harian pada empat kelas memperkuat temuan ini, dengan rata-rata nilai hanya 53,67 dari skala 100 dan tingkat ketuntasan sebesar 15%. Data tersebut mengindikasikan adanya kesenjangan antara tujuan pembelajaran dan capaian aktual siswa, terutama pada aspek pemecahan masalah matematis yang bersifat aplikatif.

Untuk menjembatani kesenjangan tersebut, dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang dapat mengaktifkan peran siswa dalam menemukan dan menyelesaikan masalah nyata. Model CBL hadir sebagai solusi inovatif yang mendorong siswa terlibat secara aktif dalam menyusun strategi dan solusi terhadap tantangan kontekstual (Pérez-Sánchez et al., 2020). Melalui CBL, siswa dilibatkan secara aktif dalam memilih permasalahan yang relevan, merancang solusi, dan merefleksi hasilnya secara mandiri maupun kolaboratif (Pepin & Kock, 2021). Hasil penelitian Nieto-Jalil et al. (2023) memperkuat temuan ini dengan menunjukkan bahwa CBL efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Kekuatan model CBL dapat semakin optimal apabila dielaborasika dengan pendekatan terintegrasi STEM. Menurut Martín-Páez et al. (2019), pendekatan STEM menekankan integrasi antardisiplin secara sistematis dan aplikatif, yang mendorong siswa untuk mengaitkan konsep-konsep abstrak dengan situasi nyata. Kolaborasi antara CBL dan STEM memperluas konteks pembelajaran, menjadikan materi matematika lebih bermakna dan relevan dengan kehidupan sehari-hari (Şahin, 2021). Penelitian Dinasari & Ardiansyah (2023) dan Wulandari et al. (2023) menunjukkan bahwa integrasi CBL dan STEM secara efektif meningkatkan partisipasi aktif, kemampuan bernalar, serta keterampilan reflektif siswa dalam proses pembelajaran.

Meski penguatan aspek kognitif penting, hal tersebut belum cukup untuk menjamin keberhasilan siswa dalam menyelesaikan masalah. Ketangguhan dalam menghadapi tantangan (*adversity*) turut menjadi faktor penentu. AQ sebagaimana yang dikembangkan oleh Stoltz (2000), merepresentasikan kemampuan individu dalam menghadapi, mengelola, dan menyelesaikan tantangan yang kompleks. Dalam konteks pembelajaran matematika, AQ berhubungan erat dengan daya juang, kemandirian, dan konsistensi siswa dalam menyelesaikan tugas (Damiles et al., 2022; Parvathy & Praseeda, 2014). Oleh karena itu, penting untuk mengkaji bagaimana siswa dengan tingkat AQ yang berbeda merespons pembelajaran berbasis tantangan seperti CBL teritegrasi STEM.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas pembelajaran dengan model CBL terintegrasi STEM terhadap kemampuan pemecahan



masalah matematis siswa, serta mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematis tersebut berdasarkan tingkat AQ siswa. Penelitian ini memiliki kebaruan karena mengintegrasikan model CBL dengan pendekatan STEM dalam konteks pemecahan masalah matematis, sekaligus mempertimbangkan aspek afektif berupa AQ. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata terhadap pengembangan strategi pembelajaran inovatif yang kontekstual dan mendukung ketangguhan siswa dalam menghadapi tantangan abad ke-21.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan *mixed methods* dengan pendekatan *sequential explanatory*, yakni pengumpulan dan analisis data dilakukan secara berurutan dimulai dari tahap kuantitatif, kemudian dilanjutkan dengan tahap kualitatif (Sugiyono, 2019). Desain kuantitatif yang digunakan adalah *posttest-only control group design*. Pembelajaran dengan model CBL terintegrasi STEM dilaksanakan selama lima minggu dalam tujuh kali pertemuan berdurasi 70 menit. Sintaks pembelajaran mengikuti tahapan CBL yaitu *engage*, *investigate*, dan *act* yang dipadukan secara kontekstual dengan pendekatan STEM untuk mendukung keterampilan berpikir tingkat tinggi melalui pemecahan masalah lintas disiplin. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Kyai Ageng Giri tahun ajaran 2023/2024. Sampel dipilih menggunakan teknik *cluster random sampling*, dan diperoleh kelas VIII B sebagai kelompok eksperimen serta kelas VIII D sebagai kelompok kontrol. Data kuantitatif diperoleh melalui tes kemampuan pemecahan masalah matematis dan angket AQ. Tes berbentuk uraian sebanyak empat butir yang disusun berdasarkan indikator Polya (2004), divalidasi oleh dua dosen dan satu guru. Angket AQ terdiri atas 40 pernyataan dalam skala Likert 5 poin, mengacu pada teori Stoltz (2000) mencakup empat dimensi: *control*, *ownership*, *reach*, dan *endurance*. Uji validitas empiris dilakukan dengan analisis korelasi item-total menggunakan rumus *Pearson Product Moment*, dan reliabilitas instrumen dihitung menggunakan rumus *Cronbach's Alpha*. Hasil uji validitas menunjukkan 36 item valid, dengan reliabilitas α *Cronbach* sebesar 0,86. Uji prasyarat statistik dilakukan melalui *Kolmogorov-Smirnov* dan *Levene's Test*. Pengujian hipotesis menggunakan *one-sample t-test*, *independent samples t-test*, *one-sample* dan *two-sample Z-test* dengan taraf signifikansi 5%. Pada tahap kualitatif, subjek dipilih secara *purposive* berdasarkan kategori AQ (*climber*, *camper*, *quitter*), dan dianalisis melalui tes lanjutan, observasi, serta wawancara semi-terstruktur untuk mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematis secara lebih mendalam.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian terdiri dari dua fokus utama, yaitu kualitas pembelajaran dengan model CBL terintegrasi STEM dan deskripsi kemampuan pemecahan masalah siswa ditinjau dari AQ.

Kualitas Pembelajaran Model Challenge Based Learning Terintegrasi STEM

Kualitas pembelajaran dikaji melalui aspek validitas (perencanaan), kepraktisan (pelaksanaan), dan efektivitas (evaluasi) (Nieveen, 1999). Penilaian tahap perencanaan dilakukan dengan validasi perangkat pembelajaran, penilaian tahap pelaksanaan dilakukan dengan penilaian keterlaksanaan pembelajaran, sedangkan penilaian tahap evaluasi dilakukan pengujian efektivitas pembelajaran. Pada tahap perencanaan dilaksanakan penilaian terhadap perangkat pembelajaran yang meliputi validasi Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) dan Modul Ajar. Validasi dilakukan oleh dua ahli dan satu praktisi pendidikan menggunakan instrumen berbasis Likert 5 skala. Hasil validasi ATP dan modul ajar disajikan pada *Tabel 1*.

Tabel 1. Hasil Validasi ATP

No	V01	V02	V03		Kategori
ATP	5,00	4,86	4,00	4,62	Sangat Baik
Modul Ajar	5,00	4,77	4,26	4,69	Sangat Baik

Tabel 1 menunjukkan ATP dan modul ajar memperoleh skor validasi rata-rata masing-masing 4,62 dan 4,69, keduanya berkategori 'Sangat Baik'. Hasil ini menandakan bahwa keduanya dinilai valid dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Pada tahap pelaksanaan pembelajaran, penilaian dilakukan melalui pengamatan aktivitas guru dan siswa. Kegiatan pengamatan dilakukan menggunakan acuan penilaian pada lembar pengamatan. *Tabel 2* menunjukkan hasil pengamatan aktivitas guru dan aktivitas siswa selama lima pertemuan.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Aktivitas Guru dan Aktivitas Siswa

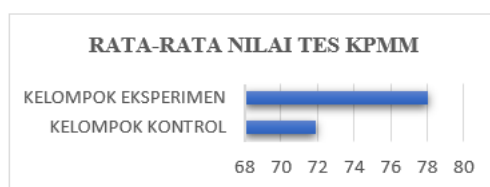
Aktivitas	Hasil Pengamatan Peretemuan Ke-					Rata-rata	Kategori
	1	2	3	4	5		
Guru	88,33%	85,00%	89,17%	88,33%	91,67%	88,50%	Sangat Baik
Siswa	81,11%	82,22%	84,44%	82,22%	86,67%	83,33%	Sangat Aktif

Tabel 2 menyajikan hasil pengamatan terhadap aktivitas guru dan siswa selama lima sesi pembelajaran dengan model CBL terintegrasi STEM. Rata-rata keterlaksanaan aktivitas guru mencapai 88,50% dan dikategorikan 'Sangat Baik', sedangkan rata-rata aktivitas siswa sebesar 83,33% dengan kategori 'Sangat Aktif'. Hasil ini mengindikasikan bahwa pelaksanaan



pembelajaran oleh guru dan partisipasi siswa telah berjalan sesuai dengan skenario yang dirancang serta menunjukkan keterlibatan yang optimal dalam proses pembelajaran.

Tahap evaluasi pembelajaran dilakukan untuk menilai efektivitas model CBL terintegrasi STEM dalam pembelajaran matematika. Pembelajaran dianggap efektif apabila memenuhi kriteria berikut: (a) rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa mencapai minimal 70 sesuai dengan ketuntasan tujuan pembelajaran, (b) proporsi siswa yang tuntas lebih dari 75%, (c) rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis kelompok pembelajaran CBL-STEM lebih tinggi dibandingkan pembelajaran konvensional, dan (d) proporsi ketuntasan kelompok pembelajaran CBL-STEM lebih besar dibandingkan dengan kelompok pembelajaran konvensional.



Gambar 2. Rata-rata Hasil Tes Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Gambar 2 menunjukkan perbandingan rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen yang dibelajarkan dengan model CBL terintegrasi STEM menunjukkan rata-rata nilai di atas 78, lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol yang mendekati 72. Selisih lebih dari 6 poin ini menunjukkan adanya pengaruh positif model CBL-STEM terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Selanjutnya, pengujian efektivitas dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS dan *Microsoft Excel*.

Tabel 3. Ringkasan Uji Efektivitas Pembelajaran

Uji Hipotesis	Statistik	Hasil	Keputusan	Simpulan
One-sample t-test	t	$t_{hitung} = 3,5039$ $t_{tabel} = 1,6955$	$t_{hitung} \Rightarrow t_{tabel}$, maka H_0 ditolak	Rata-rata eksperimen > 70
One-sample Z-test	Z	$Z_{hitung} = 0,8165$ $Z_{tabel} = 0,1736$	$Z_{hitung} \Rightarrow Z_{tabel}$, maka H_0 ditolak.	Proporsi ketuntasan > 75%
Independent samples t-test	t	$t_{hitung} = 1,7463$ $t_{tabel} = 1,6698$	$t_{hitung} \Rightarrow t_{tabel}$, maka H_0 ditolak	Rata-rata eksperimen > kontrol
Two-sample Z-test	Z	$Z_{hitung} = 1,6416$ $Z_{tabel} = 0,1736$	$Z_{hitung} \Rightarrow Z_{tabel}$, maka H_0 ditolak.	Proporsi ketuntasan eksperimen > kontrol

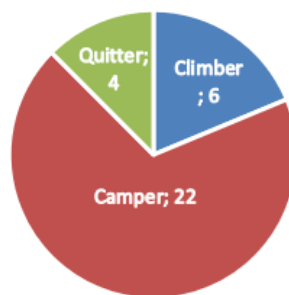
Berdasarkan *Tabel 3* diperoleh bahwa model CBL terintegrasi STEM efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, baik



dari segi rata-rata maupun proporsi ketuntasan. Hasil uji validitas, observasi, dan uji hipotesis menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran CBL terintegrasi STEM pada tahap perencanaan telah tervalidasi, tahap pelaksanaan berjalan dengan keterlaksanaan sangat baik dan aktivitas tinggi, serta tahap evaluasi menunjukkan efektivitas dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Oleh karena itu, pembelajaran CBL terintegrasi STEM dinyatakan memiliki kualitas yang baik.

Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Advesity Quotient

Berdasarkan hasil pengisian kuesioner oleh 32 siswa, dilakukan pengelompokan siswa berdasarkan tingkat AQ mereka sebagaimana pada *Gambar 3*.



Gambar 3. Pegelompokan Siswa Berdasarkan AQ

Gambar 3 menunjukkan klasifikasi 32 siswa ke dalam tiga tingkat AQ menurut Stoltz (2000): 69% camper, 19% climber, dan 12% quitter, dengan mayoritas berada pada tingkat menengah. Distribusi ini menjadi dasar penting dalam merancang pembelajaran CBL, karena perbedaan tingkat AQ memerlukan strategi yang adaptif terhadap kebutuhan emosional dan motivasional siswa. Pada tahap selanjutnya, menggunakan *purposive sampling* dipilih 2 subjek yang mewakili masing-masing tingkat AQ untuk dideskripsikan kemampuannya.

Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Climber

Siswa Climber 1

2.	Pada tanggal 20 agustus 2020 diperoleh data pasien covid-19 yg sembuh di provinsi di Indonesia antara lain adalah Jawa barat terdapat 1129.758 pasien sembuh, DKI Jakarta dgn 1.357.210 pasien, di Bali terdapat 160.328 pasien, Riau 147.475 dan Sumatera utara 153.755 pasien yg sembuh. Berapakah nilai jangkaan dan data pasien yg sembuh dari covid-19 di provinsi tersebut?
	Jwb: Nilai Tertinggi : 1.357.210
	" Terendah : 147.475
	Jangkauan nilai tertinggi - terendah
	$= 1.357.210 - 147.475$
	$= 1.209.735$
	Jadi jangkauan data tersebut 1.209.735

Gambar 4. Hasil Pekerjaan Siswa *Climber 1*



Gambar 4 menunjukkan bahwa subjek CL1 mampu merumuskan langkah penyelesaian dengan tepat, menggunakan rumus secara akurat, serta mengoperasikan dan memanfaatkan informasi matematika dengan baik sehingga memperoleh jawaban benar. Subjek juga menyampaikan alasan logis yang mendukung kesimpulan. Hasil tes menunjukkan bahwa subjek CL1 memenuhi keempat indikator kemampuan pemecahan masalah: mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan sesuai rencana, serta melakukan pemeriksaan kembali. Berikut hasil wawancara dengan subjek CL1.

P: "Informasi apa saja yang kamu peroleh dari soal ini?"

CL1: "Saya memperoleh data jumlah pasien Covid-19 yang sembuh di lima provinsi."

P: "Apa yang ditanyakan dalam soal tersebut?"

CL1: "Nilai jangkauan dari data pasien yang sembuh."

P: "Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, konsep apa yang kamu gunakan dan langkah apa saja yang kamu lakukan?"

CL1: "Konsep jangkauan, jadi saya cari data tertinggi dan terendah, lalu saya kurangkan."

P: "Apa kesimpulan dari penyelesaian kamu dan apakah kamu melakukan pemeriksaan kembali?"

CL1: "Jangkauannya 1.209.735 dan saya sudah periksa kembali jawabannya."

Wawancara dengan subjek CL1 menunjukkan bahwa ia mampu menyelesaikan soal dengan baik. CL1 dapat mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan secara tepat, merencanakan serta menyelesaikan masalah sesuai strategi yang telah dirancang, sehingga memperoleh jawaban yang benar. Ia juga menyimpulkan hasil penyelesaian dengan baik dan melakukan verifikasi terhadap jawabannya.

Siswa Climber 2

2	Jangkauan : Nilai tertinggi - nilai terendah
	Jawab : Nilai tertinggi 1.357.210 - nilai terendah 147.475
	$1.357.210 - 147.475 = 1.209.735$
	DKI Jakarta : 1.357.210
	Jawa barat : 1.129.758
	Bali : 160.328
	Sumatra utara : 153.755
	Riau : 147.475

Gambar 5. Hasil Pekerjaan Siswa Climber 2

Gambar 5 menunjukkan bahwa subjek CL2 memiliki pemahaman masalah yang baik, ditunjukkan melalui kemampuannya dalam mengidentifikasi informasi dan pertanyaan dalam soal secara tepat. Ia mampu merumuskan langkah penyelesaian, menggunakan rumus jangkauan dengan benar, serta melakukan operasi matematika secara tepat hingga menghasilkan jawaban



yang benar. Namun, CL2 belum menyampaikan kesimpulan dari hasil perhitungannya. Berdasarkan hasil tes, CL2 memenuhi tiga indikator kemampuan pemecahan masalah: memahami informasi, merencanakan penyelesaian, dan menyelesaikan masalah sesuai rencana. Selanjutnya disajikan hasil wawancara dengan subjek CL2.

P: "Informasi apa saja yang kamu peroleh dari soal ini?"

CL2: "Saya mendapatkan data jumlah pasien Covid-19 yang sembuh di lima provinsi."

P: "Apa yang ditanyakan dalam soal tersebut?"

CL2: "Nilai jangkauan dari data pasien yang sembuh."

P: "Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, konsep apa yang kamu gunakan dan langkah apa saja yang kamu lakukan?"

CL2: "Saya pakai rumus jangkauan, cari data tertinggi dan terendah, lalu dikurangkan."

P: "Apa kesimpulan dari penyelesaian kamu dan mengapa tidak kamu tulis di lembar jawaban? Apakah kamu melakukan pemeriksaan kembali?"

CL2: "Nilai jangkauannya 1.209.735. Saya tidak menulis kesimpulan karena khawatir waktunya tidak cukup. Tapi saya sudah mengecek kembali jawabannya, Bu."

Wawancara dengan subjek CL2 menunjukkan bahwa ia mampu mengidentifikasi informasi yang relevan, merancang langkah penyelesaian, dan menyelesaikan soal sesuai rencana sehingga memperoleh jawaban yang benar. Meskipun tidak menuliskan kesimpulan di lembar jawaban karena keterbatasan waktu, CL2 mampu mengemukakan kesimpulan secara lisan dan telah melakukan pemeriksaan ulang terhadap jawabannya.

Triangulasi: Berdasarkan hasil tes dan wawancara, subjek climber 1 dan 2 terbukti mampu memenuhi keempat indikator kemampuan pemecahan masalah matematis, yakni memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, serta melakukan pemeriksaan kembali.

Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Camper

Analisis kemampuan pemecahan masalah pada subjek camper dilakukan dengan pendekatan yang sama seperti pada subjek climber, yaitu dengan memilih dua representasi siswa bertipe camper. Analisis dimulai dari hasil tes, diverifikasi melalui wawancara, dan diperkuat dengan triangulasi. Berdasarkan hasil analisis, subjek camper 1 dan 2 menunjukkan penguasaan terhadap tiga indikator kemampuan pemecahan masalah, yakni memahami masalah, merencanakan solusi, dan melaksanakan rencana. Namun, keduanya belum menunjukkan kemampuan dalam memeriksa kembali hasil penyelesaiannya."

Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Quitter

Analisis kemampuan pemecahan masalah pada subjek quitter dilakukan dengan prosedur yang sama seperti pada subjek climber, yakni melalui analisis hasil tes dua subjek quitter, verifikasi melalui wawancara, dan triangulasi data. Hasil menunjukkan bahwa subjek



quitter 1 dan 2 hanya menguasai indikator memahami masalah, sementara tiga indikator lainnya merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali belum dikuasai.

Tabel 4. Perbandingan tipe AQ dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematisnya

Tipe AQ	Karakteristik Umum	Indikator yang dikuasai	Tingkat Kemampuan
<i>Climber</i>	Tangguh dan mandiri	✓ Mengidentifikasi masalah ✓ Menyusun rencana ✓ Menyelesaikan masalah ✓ Mengevaluasi hasil	Sangat baik (memenuhi semua indikator)
<i>Camper</i>	Cenderung nyaman di zona aman, tidak konsisten saat menghadapi kesulitan	✓ Mengidentifikasi masalah ✓ Menyusun rencana ✓ Menyelesaikan masalah (cukup) X Mengevaluasi hasil	Cukup baik (memenuhi sebagian besar indikator)
<i>Quitter</i>	Mudah menyerah, tidak menyelesaikan tantangan	✓ Mengidentifikasi masalah (cukup) X Menyusun rencana X Menyelesaikan masalah X Mengevaluasi hasil	Kurang baik (memenuhi sebagian kecil indikator)

Tabel 4 menampilkan perbandingan antara tipe AQ siswa dan kemampuan pemecahan masalah matematis berdasarkan indikator yang diamati. Tiga kategori AQ *climber*, *camper*, dan *quitter* memiliki karakteristik berbeda dalam merespons tantangan. Siswa *climber* menunjukkan ketangguhan dan konsistensi, serta mampu memenuhi seluruh indikator pemecahan masalah. Siswa *camper* cenderung bertahan di zona nyaman dan kurang stabil saat menghadapi kesulitan, sehingga hanya memenuhi sebagian besar indikator. Adapun siswa *quitter* menunjukkan kecenderungan menyerah dan tidak menyelesaikan tugas, dengan pencapaian yang terbatas pada sebagian kecil indikator. Temuan ini mengindikasikan bahwa tingkat AQ berkorelasi dengan kualitas berpikir matematis siswa.

Pembahasan

Kualitas Pembelajaran Model Challenge Based Learning Terintegrasi STEM

Validasi terhadap perangkat pembelajaran mencakup Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) dan modul ajar pada model CBL terintegrasi STEM. Tabel 1 menunjukkan hasil validasi ATP yang memperoleh skor rata-rata 4 dan skor rata-rata validasi modul ajar sebesar 4,69. Keduanya termasuk dalam kategori “Sangat Baik”. Hasil ini menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran telah memenuhi kriteria kualitas yang tinggi, valid, dan layak diterapkan. Meski demikian, ditemukan beberapa catatan, seperti kejelasan bahasa dalam ATP yang masih perlu penyederhanaan karena penggunaan istilah teknis yang kompleks, serta struktur modul ajar yang belum sepenuhnya sesuai dengan urutan fase pembelajaran Kurikulum Merdeka. Temuan ini sejalan dengan pernyataan Sugiharto & Sitinjak (2006) dan Cholid et al. (2024) bahwa kejelasan



bahasa sangat penting agar perangkat dapat dipahami dan diimplementasikan secara efektif oleh guru. Modul ajar yang belum sesuai dengan urutan fase Kurikulum Merdeka dapat menghambat kelancaran proses belajar-mengajar dan mengurangi pembelajaran bermakna (Salsabilla et al., 2023; Yuhaga, 2023). Berdasarkan hasil validasi alur tujuan pembelajaran dan modul ajar, diperoleh bahwa meskipun terdapat beberapa kekurangan, perangkat pembelajaran tersebut valid dan dapat mengupayakan eksplorasi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Pada pelaksanaan pembelajaran, hasil observasi aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran CBL terintegrasi STEM pada *Tabel 3* menunjukkan bahwa aspek asesmen formatif oleh guru dan partisipasi siswa dalam menanggapi hasil diskusi masih perlu ditingkatkan. Guru cenderung belum optimal melakukan asesmen formatif karena keterbatasan waktu dan pemahaman tentang teknik asesmen yang beragam Özkan & OZKAN (2025). Akibatnya, siswa kurang mendapat umpan balik spesifik yang dibutuhkan untuk memperbaiki kesalahan. Hal ini juga menyebabkan guru kehilangan peluang untuk menyesuaikan strategi pembelajaran secara *real-time* (Enu, 2021; Trujillo et al., 2025). Keterlibatan siswa dalam memberikan tanggapan masih rendah, yang kemungkinan besar dipengaruhi oleh keterbatasan keterampilan komunikasi dan berpikir kritis (Calkins et al., 2020; Söderström & Palm, 2024).

Efektivitas pembelajaran dianalisis melalui empat uji statistik. Hasil pengujian pertama menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa lebih dari kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran yaitu 70. Hasil pengujian kedua menunjukkan bahwa proporsi ketuntasan siswa yang mencapai kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran lebih dari 75%. Hasil pengujian ketiga menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada model CBL terintegrasi STEM lebih dari rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada pembelajaran konvensional. Hasil pengujian terakhir menunjukkan bahwa proporsi ketuntasan siswa pada model CBL terintegrasi STEM lebih dari proporsi ketuntasan siswa pada pembelajaran konvensional. Temuan ini memperkuat penelitian Dinasari & Ardiansyah (2023) dan Wulandari et al. (2023) yang menunjukkan bahwa model CBL terintegrasi STEM mendorong kolaborasi, partisipasi aktif, dan peningkatan daya nalar logis siswa. Integrasi CBL dengan STEM juga memberikan hasil yang bermakna dan meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika dan pemecahan masalah matematis (Hutauruk & Ardiansyah, 2024).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tahap perencanaan, perangkat pembelajaran CBL terintegrasi STEM dinyatakan valid dengan kategori sangat baik dalam mendukung kemampuan pemecahan masalah siswa. Pada tahap pelaksanaan, keterlaksanaan pembelajaran tergolong sangat baik dan aktivitas siswa sangat tinggi. Sementara itu, tahap evaluasi mengindikasikan bahwa pembelajaran CBL terintegrasi STEM efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Oleh karena itu, pembelajaran ini dapat disimpulkan memiliki kualitas yang baik dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah siswa.



Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Advesity Quotient

Distribusi tingkat AQ siswa ditunjukkan pada Gambar 3, dengan 69% siswa tergolong camper, 19% climber, dan 12% quitter. Mayoritas siswa berada pada tingkat AQ menengah, yang menunjukkan perlunya strategi pembelajaran adaptif. Tabel 4 merangkum capaian indikator pemecahan masalah matematis berdasarkan tipe AQ. Siswa *climber* memenuhi keempat indikator (memahami masalah, merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi), *camper* memenuhi tiga indikator pertama namun kurang pada evaluasi, dan *quitter* hanya menunjukkan pemahaman awal. Temuan ini selaras dengan penelitian Izzati & Utami (2024) dan Lestari et al. (2022) bahwa siswa *climber* cenderung mampu menyelesaikan masalah secara menyeluruh dan sistematis. Siswa *camper* mampu menyelesaikan tahap awal pemecahan masalah, namun belum mampu melakukan refleksi atau evaluasi terhadap hasil yang diperoleh, karena siswa *camper* cenderung kurang teliti dalam mengevaluasi hasil dan lebih cepat puas dengan solusi yang sudah ditemukan (Baharullah et al., 2022; Septianingtyas & Jusra, 2020). Sedangkan siswa *quitter* cenderung tidak mampu memenuhi semua indikator pemecahan masalah matematis, mereka hanya mampu memahami masalah secara terbatas, tidak merencanakan atau melaksanakan strategi penyelesaian, dan tidak melakukan pengecekan terhadap jawaban yang telah mereka peroleh (Asmana et al., 2023; Supriadi et al., 2021).

Meskipun hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran CBL terintegrasi STEM efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Penelitian ini dilakukan pada satu sekolah dengan karakteristik lingkungan belajar yang relatif kondusif dan dukungan sumber daya yang memadai, sehingga hasilnya belum tentu dapat digeneralisasikan ke sekolah dengan kondisi yang berbeda. Selain itu, keberhasilan implementasi CBL-STEM sangat bergantung pada kesiapan guru dalam mengelola pembelajaran berbasis tantangan serta kemampuan siswa dalam bekerja kolaboratif dua hal yang bisa sangat bervariasi di setiap konteks sekolah. Penentuan tipe AQ juga dilakukan secara kualitatif terhadap sampel terbatas, sehingga tidak mencerminkan populasi siswa secara keseluruhan. Oleh karena itu, penelitian lanjutan yang mencakup lebih banyak sekolah dengan karakteristik berbeda serta penguatan metode analisis kuantitatif terhadap AQ sangat diperlukan untuk menguatkan temuan ini dan memperluas daya terapnya.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran CBL terintegrasi STEM efektif dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria valid (rata-rata perangkat 86,5%) dan terlaksana dengan sangat baik (rata-rata keterlaksanaan 87,3%). Secara kuantitatif, model ini menghasilkan peningkatan signifikan dengan rata-rata nilai siswa melampaui batas



ketuntasan 70 dan proporsi siswa tuntas melebihi 75%, baik dalam nilai rata-rata maupun proporsi ketuntasan dibandingkan kelompok kontrol.

Efektivitas model ini paling menonjol pada siswa dengan profil AQ tipe camper, yang membutuhkan dukungan strategi pembelajaran berbasis tantangan dan kolaboratif untuk meningkatkan konsistensi mereka dalam mengevaluasi solusi. Temuan kualitatif menunjukkan perbedaan mencolok antara tipe *climber*, *camper*, dan *quitter*: siswa *climber* menunjukkan penguasaan penuh atas seluruh tahapan pemecahan masalah, siswa *camper* masih lemah pada tahap evaluasi, dan siswa *quitter* kesulitan pada sebagian besar indikator.

Dengan demikian, implementasi CBL-STEM direkomendasikan untuk lingkungan belajar yang mendukung kolaborasi dan kontekstualisasi materi, dengan pendampingan adaptif berdasarkan profil AQ siswa. Meskipun temuan ini menjanjikan, penerapannya perlu mempertimbangkan keterbatasan seperti kesiapan guru, sumber daya sekolah, serta karakteristik siswa di luar konteks penelitian ini. Studi lanjutan disarankan untuk menguji efektivitas model ini pada jenjang atau kondisi yang lebih beragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmana, T. A., Nugroho, & N. A. (2023). Analisis Proses Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP melalui Project Based Learning Berdasarkan Adversity Quotient. *WAHANA PEDAGOGIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(1), 14–22.
- Baharullah, B., Usman, R. M., Syam, & N. (2022). Profil kemampuan pemecahan masalah matematika siswa ditinjau dari adversity quotient (AQ). *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 1039–1051.
- Bellanca, J. A. (2010). *21st century skills: Rethinking how students learn*. Solution tree press.
- Calkins, S., Grannan, S., Siefken, & J. (2020). Using peer-assisted reflection in math to foster critical thinking and communication skills. *Primus*, 30(4), 475–499.
- Cholid, F., Peni, & N. N. R. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbass PBL Menggunakan Liveworksheet untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Ukuran Pemusatan Data. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 9(2), 219–228.
- Damiles, J., Hinampas, F., Torrejos, & M. (2022). Students' Adversity Quotient and Problem Solving Skills in Mathematics. *Dissertation, Bohol Island State University*.
- Dinasari, A., Ardiansyah, & A. S. (2023). Telaah Challenge Based Learning terintegrasi STEM berbantuan GeoGebra terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 6, 25–30.
- Enu, & J. (2021). Factors affecting teacher educators adoption of formative assessment strategies in the mathematics classroom. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 15(4), 483–489.
- Griffin, P., & Care, E. (2014). *Assessment and teaching of 21st century skills: Methods and approach*. Springer.
- Hutauruk, S. M., & Ardiansyah, A. S. (2024). Peranan Model Cbl-Stem Context Terintegrasi Worwall dan Video Interaktif terhadap Literasi Numerasi. *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 8(1), 91–103.



- Izzati, L., & Utami, R. (2024). Pengaruh Adversity Quotient terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 45–54.
- Lestari, W., Lestari, I., & Andinny, Y. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Melalui Adversity Quotient dan Task Commitment. *Sepren: Journal of Mathematics Education and Applied*, 4(01), 56–62.
- Martín-Páez, T., Aguilera, D., Perales-Palacios, F. J., & Vélchez-González, J. M. (2019). What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. *Science Education*, 103(4), 799–822.
- National Research Council. (2012). *Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century*. National Academies Press.
- Nieto-Jalil, J. M., Seuret-Jiménez, D., Gutiérrez-Cruz, I., Tec-Chim, A. I., & Kinto-Ramírez, H. (2023). Challenge-Based Learning applied to engineering modelling classes using dynamic systems. *2023 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 1–7.
- Nieveen, N. (1999). Prototyping to reach product quality. In *Design approaches and tools in education and training*. Springer.
- Nugraheni, F., Zaenuri, & Wijayanti, K. (2014). Keefektifan model process oriented guided inquiry learning terhadap kemampuan pemecahan masalah. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 3(1).
- Özkan, Ö. Y., & OZKAN, M. (2025). Decoding Teachers' Dilemma: Unveiling the Real Obstacles to Implementing Formative Assessment in the Classroom. *Journal of Qualitative Research in Education*, 41, 95–118.
- Parvathy, U., & Praseeda, M. (2014). Relationship between Adversity Quotient and Academic Problems among Student Teachers. *IOSR Journal of Humanities and Social Science*, 19(11), 23–26.
- Pepin, B., & Kock, Z. (2021). Students' Use of Resources in a Challenge-Based Learning Context Involving Mathematics. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 7(2), 306–327.
- Pérez-Sánchez, E. O., Chavarro-Miranda, F., & Riano-Cruz, J. D. (2020). Challenge-based learning: A 'entrepreneurship-oriented' teaching experience. *Management in Education (MIE)*, SAGE Journals, 1–8.
- Polya, G. (2004). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (Vol. 85). Princeton University Press.
- Şahin, H. (2021). The effect of STEM-based education program on problem solving skills of five year old children. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 9(4), 69–88.
- Salsabilla, I. I., Jannah, E., & Juanda, J. (2023). Analisis modul ajar berbasis kurikulum merdeka. *Jurnal Literasi Dan Pembelajaran Indonesia*, 3(1), 33–41.
- Septianingtyas, N., & Jusra, H. (2020). Kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik berdasarkan adversity quotient. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 657–672.
- Söderström, S., & Palm, T. (2024). Feedback in mathematics education research: a systematic literature review. *Research in Mathematics Education*, 1–22.
- Stoltz, P. G. (2000). Adversity Quotient: Mengubah Hambatan Menjadi Peluang. In *Terjemahan T. Hermaya*. Gramedia Widiasarana Indonesia.



- Sugiharto, B., & Sitinjak, T. (2006). *Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian*. Pustaka Pelajar.
- Supriadi, S., Hidayani, H., Rusani, I., & Trisnawati, N. F. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Menggunakan Langkah-langkah Polya di Tinjau dari Adversity Quotient Tipe Campers dan Tipe Quitters. *AdMathEdu*, 11(1), 73–86.
- Trujillo, B. D. P., Velarde-Camaqui, D., Nuñez, C. A. G., Silva, E. V. C., & Oliva, M. G. (2025). The Current Landscape of Formative Assessment and Feedback in Graduate Studies: A Systematic Literature Review. *Frontiers in Education*, 10, 1509983.
- Wijayanti, K., Nikmah, A., & Pujiastuti, E. (2018). Problem solving ability of seventh grade students viewed from geometric thinking levels in search solve create share learning model. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 7(1), 8–16.
- Wulandari, A., Ardiansyah, A. S., & Waluya, B. (2023). Telaah Buku Ajar Matematika Berorientasi STEM Context Terintegrasi Challenge Based Learning Berbantuan Wordwall Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif. *NCOINS: National Conference Of Islamic Natural Science*, 3, 421–434.
- Yuhaga, Y. (2023). Peningkatan Keterampilan Guru dalam Menyusun Modul Ajar Kurikulum Merdeka Melalui Pelatihan di Sd Negeri 1 Pandran Raya Kecamatan Teweh Tengah Kabupaten Barito Utara Semester I Tahun Pelajaran 2021/2022. *Anterior Jurnal*, 22(1), 52–58.