

Flipped Classroom Berbantuan Video AI Terintegrasi Ukir Jepara: Kemampuan Berpikir Kritis Berdasarkan Adversity Quotient

Fitri Puji Lestari¹, Wakhid Fitri Albar^{2*}

¹⁾²⁾ Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

fitripuji0212@students.unnes.ac.id, wakhid.albar@mail.unnes.ac.id

Article History

Received : 03-05-2025

Revised : 20-05-2026

Accepted : 01-06-2026

Keywords

Adversity Quotient,
Critical Thinking Skills,
Flipped Classroom,
Video AI

Available online at:



ejournals.umma.ac.id/index.php/equals



Open access article under the CC-BY-SA license

ABSTRACT

The low achievement of Indonesian students in PISA 2022 indicates that critical thinking skills are still not optimal. Previous studies have examined Flipped Classroom, Artificial Intelligence, and Adversity Quotient separately, while their integration within an ethnomathematics context remains limited. This study aimed to analyze the implementation of a Flipped Classroom assisted by AI-based videos integrated with Jepara carving and students' critical thinking skills based on AQ. This study employed a mixed methods approach with an explanatory sequential design involving 30 ninth-grade students. The qualitative phase involved interviews with three students representing climber, camper, and quitter AQ categories selected through purposive sampling based on ARP questionnaire results. Data were analyzed using a one-sample t-test, proportion test, paired sample t-test, and N-Gain test. The results showed that the Flipped Classroom model effectively improved students' critical thinking skills. The average posttest score reached 80 with 90% classical mastery, and the N-Gain score was 0.524 in the moderate category. Furthermore, climber students fulfilled all critical thinking indicators, camper students fulfilled several indicators, while quitter students only fulfilled the clarification indicator. This study contributes to contextual and innovative learning strategies that enhance critical thinking skills, technological literacy, and local culture through ethnomathematics integration in learning.

How to Cite: Lestari, F. P., & Albar, W. F. (2026). Flipped Classroom Berbantuan Video AI Terintegrasi Ukir Jepara: Kemampuan Berpikir Kritis Berdasarkan Adversity Quotient. *EQUALS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 9(1), 55–69. <https://doi.org/10.46918/equals.v9i1.3284>

PENDAHULUAN

Perkembangan abad ke-21 menuntut transformasi pendidikan untuk membekali murid dengan kompetensi abad ke-21, meliputi pengetahuan, keterampilan, dan sikap seperti kepercayaan diri, kolaborasi, berpikir kritis, serta literasi teknologi agar mampu beradaptasi dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (Bayley, 2022; Wadji dkk., 2024). Keterampilan tersebut berkaitan erat dengan ranah kognitif dalam taksonomi Bloom yang mendukung proses pembelajaran. Keterampilan abad ke-21 mencakup berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi, yang saling berkontribusi dalam pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Alismail, 2023). Oleh karena itu, kemampuan berpikir kritis perlu dikembangkan agar murid mampu menyelesaikan masalah secara logis dan sistematis (Rochmad dkk., 2018). Dengan demikian, kemampuan berpikir kritis menjadi salah satu

kompetensi utama yang perlu diintegrasikan dalam pembelajaran untuk mendukung kesiapan murid menghadapi tantangan global dan perkembangan teknologi.

Pada konteks pembelajaran matematika, pengembangan kemampuan berpikir kritis menjadi sangat relevan karena matematika tidak hanya menekankan penguasaan konsep dan prosedur, tetapi juga mendorong murid untuk bernalar, menganalisis, serta membuat keputusan secara logis melalui pemecahan masalah yang kontekstual dan reflektif (Oktaviani dkk., 2023; Mallika, 2024). Pembelajaran yang bermakna perlu dirancang untuk memfasilitasi konstruksi pengetahuan oleh murid melalui proses pemecahan masalah, penalaran, dan refleksi sehingga keterampilan berpikir tingkat tinggi dapat berkembang secara optimal (Mallika, 2024). Sejalan dengan itu, berpikir kritis dapat diukur melalui empat tahap utama, yaitu klarifikasi masalah (*clarification*), penilaian informasi (*assessment*), penarikan kesimpulan (*inference*), dan penentuan strategi (*strategy*) (Perkins dan Murphy, 2006). Tahapan ini menunjukkan bahwa berpikir kritis merupakan proses yang sistematis dalam menyelesaikan masalah.

Namun demikian, pengembangan kemampuan berpikir kritis murid di Indonesia masih memerlukan perhatian yang lebih serius. Hal ini tercermin dari hasil *Programme for International Student Assessment (PISA) 2022* yang menunjukkan bahwa rata-rata skor matematika murid Indonesia hanya mencapai sekitar 366 poin, jauh di bawah rata-rata negara OECD sebesar 472 poin dan menjadi peringkat ke-69 dari 81 negara (OECD, 2023). Selain itu, hanya sebagian kecil murid Indonesia yang mampu mencapai tingkat kemahiran minimum (Level 2) dalam pemecahan masalah matematis yang menuntut penalaran kompleks dan pengambilan keputusan berbasis logika (OECD, 2023; Calista dan Kismiantini, 2025). Oleh karena itu, dapat dilihat bahwa kemampuan murid dalam menggunakan penalaran matematis dan berpikir kritis dalam konteks kehidupan nyata masih tergolong rendah, sehingga diperlukan strategi pembelajaran yang lebih efektif, inovatif, dan berorientasi pada penguatan kemampuan menalar, menganalisis, serta mengevaluasi secara optimal.

Selain faktor kognitif, kemampuan berpikir kritis juga dipengaruhi oleh faktor non-kognitif, salah satunya *Adversity Quotient (AQ)*. *Adversity Quotient (AQ)*, yaitu kecerdasan individu dalam merespons, mengelola, dan bertahan menghadapi berbagai kondisi sulit selama proses pembelajaran (Stoltz, 2000; Wang dkk., 2025). AQ dipandang berperan penting dalam mendukung keterlibatan murid dan pencapaian tujuan akademik. AQ berperan menjelaskan perbedaan cara murid menghadapi tantangan belajar yang menuntut ketekunan dan konsistensi usaha. Murid dengan AQ yang baik cenderung lebih mampu menganalisis permasalahan, mengevaluasi alternatif solusi, dan tidak mudah menyerah dalam menyelesaikan tugas, sehingga berpotensi memberikan dampak positif terhadap pengembangan keterampilan berpikir kritis (Rustan dkk., 2022). AQ diklasifikasikan menjadi *climber*, *camper*, dan *quitter* yang menunjukkan tingkat ketahanan murid dalam menghadapi kesulitan (Stoltz, 2000). Murid dengan kategori *climber* lebih mampu mengatasi tantangan, sedangkan murid dengan AQ rendah cenderung mudah menyerah, yang berdampak pada rendahnya kemampuan berpikir kritis (Hofifah dkk., 2023; Astiantari dkk., 2022). Oleh karena itu, diperlukan upaya pembelajaran yang mampu mengembangkan AQ sekaligus kemampuan berpikir kritis secara optimal.

Strategi pembelajaran yang dirancang secara efektif berperan penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis serta *Adversity Quotient (AQ)* murid dalam menghadapi tantangan pembelajaran. Pada era kecerdasan buatan, pembelajaran dituntut bersifat adaptif, kolaboratif, dan terintegrasi dengan teknologi agar selaras dengan perkembangan zaman (OECD, 2021). Salah satu model pembelajaran yang relevan dengan

tuntutan tersebut adalah *Flipped Classroom*, yaitu model pembelajaran yang menempatkan kegiatan belajar mandiri murid sebelum pembelajaran (*pre-class*) tatap muka melalui media daring, seperti video pembelajaran, bahan bacaan, kuis, dan diskusi asinkron (Hidayat dkk., 2021). Selanjutnya, waktu pembelajaran di kelas (*in class*) dimanfaatkan untuk diskusi, pemecahan masalah, dan aktivitas kolaboratif yang mendorong murid untuk menerapkan serta memperdalam pemahaman konsep, sehingga pembelajaran menjadi lebih aktif dan bermakna. Pendekatan ini juga memungkinkan pendidik memberikan pendampingan yang lebih personal sesuai dengan kebutuhan murid serta meningkatkan keterlibatan dan kemampuan pemecahan masalah dalam proses pembelajaran (Hidayat dkk., 2021).

Berdasarkan penggunaan model *Flipped Classroom* yang bergantung pada ketersediaan media pra-belajar yang efektif, khususnya video pembelajaran, maka pengembangan video berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) menjadi langkah yang relevan dengan perkembangan teknologi pendidikan saat ini. Integrasi *AI* dalam pembelajaran terbukti mampu meningkatkan personalisasi, keterlibatan, dan efektivitas hasil belajar murid (Zhai dkk., 2021). Selain itu, penerapan *AI-supported Flipped Classroom* dilaporkan memberikan dampak positif terhadap motivasi dan pencapaian akademik murid melalui penyediaan umpan balik adaptif yang sesuai dengan kebutuhan individu (Chen dkk., 2020). Pemanfaatan video berbasis *AI* memungkinkan penyajian materi yang lebih interaktif, sistematis, dan responsif terhadap perbedaan kemampuan murid, sehingga mendukung pembelajaran yang lebih mendalam sebelum kegiatan tatap muka di kelas. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa model *Flipped Classroom* yang dirancang secara tepat dapat meningkatkan performa belajar dan keterlibatan murid secara signifikan (Lo dan Hew, 2021). Dengan demikian, integrasi video pembelajaran berbasis *AI* tidak hanya memperkuat implementasi *Flipped Classroom*, tetapi juga sejalan dengan arah kebijakan transformasi digital pendidikan yang menekankan pemanfaatan teknologi cerdas dalam meningkatkan kualitas pembelajaran (OECD, 2021).

Pendekatan etnomatematika juga dapat digunakan untuk membuat pembelajaran lebih kontekstual. Salah satu contohnya adalah integrasi seni ukir Jepara dalam pembelajaran matematika (Solihin dkk., 2025). Pendekatan ini mengaitkan konsep matematika dengan budaya lokal yang dekat dengan kehidupan murid. Melalui eksplorasi budaya, murid dapat memahami konsep secara lebih konkret. Selain itu, pendekatan ini juga berkontribusi dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis (Susanti, 2025). Peningkatan kemampuan berpikir kritis melalui penerapan model pembelajaran inovatif juga didukung oleh beberapa penelitian sebelumnya. Penelitian oleh Dewi dan Husna (2024) yang berjudul *“Efektivitas Model Pembelajaran Flipped Classroom (FC) terhadap Kemampuan Berpikir kritis matematis siswa pada materi peluang”* menunjukkan bahwa model *Flipped Classroom* efektif dalam meningkatkan keterlibatan dan kemampuan berpikir kritis murid. Berbeda dengan penelitian ini, penelitian tersebut belum mengintegrasikan teknologi berbasis *AI* maupun konteks etnomatematika dalam pembelajaran. Penelitian lain oleh Huang dkk., (2023) berjudul *“Effects of artificial Intelligence-Enabled personalized recommendations on learners’ learning engagement, motivation, and outcomes in a Flipped Classroom”* juga menunjukkan peningkatan hasil belajar dan keterlibatan murid, namun tidak dikombinasikan dengan kemampuan berpikir kritis berdasarkan *Adversity Quotient (AQ)*. Temuan serupa ditunjukkan oleh Alyani dan Putri (2022) melalui penelitian berjudul *“Students’ Mathematical Critical Thinking Using Geogebra Software Based on Adversity Quotient”*, yang mengungkap adanya perbedaan kemampuan

berpikir kritis berdasarkan kategori AQ, tetapi belum diintegrasikan dengan model pembelajaran inovatif maupun teknologi berbasis AI.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini memfokuskan pada penerapan model *Flipped Classroom* yang dipadukan dengan video berbasis AI serta terintegrasi dengan konteks etnomatematika melalui seni ukir Jepara. Kombinasi ini dirancang untuk menciptakan pembelajaran yang interaktif, kontekstual, dan adaptif terhadap karakteristik murid, khususnya dalam menghadapi tantangan belajar berdasarkan *Adversity Quotient* (AQ). Dengan demikian, pembelajaran diharapkan mampu memfasilitasi murid dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi secara optimal. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis model *Flipped Classroom* berbantuan video berbasis AI terintegrasi ukir Jepara untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis murid serta menganalisis kemampuan berpikir kritis berdasarkan *Adversity Quotient* (AQ).

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed methods* dengan desain *explanatory sequential design*, yaitu penelitian yang menggabungkan data kuantitatif dan kualitatif secara berurutan untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif (Creswell, 2018). Pendekatan ini dipilih karena penelitian tidak hanya bertujuan mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis murid secara statistik, tetapi juga mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis berdasarkan tipe *Adversity Quotient* (AQ). Tahap kuantitatif dilakukan terlebih dahulu menggunakan desain *Pre-Experimental Design* tipe *One-Group Pretest-Posttest Design*, sedangkan tahap kualitatif digunakan untuk memperdalam hasil kuantitatif melalui analisis kemampuan berpikir kritis murid berdasarkan kategori AQ.

Tabel 1. Bentuk One Group *Pretest-Posttest* Design

Pretest	Treatment	Posttest
O_1	X	O_2

Keterangan: O_1 = Tes awal (*Pretest*) dilakukan sebelum diberikan perlakuan, X = Perlakuan (*Treatment*) diberikan kepada murid dengan menggunakan model *Flipped Classroom* berbantuan Video AI/terintegrasi ukir Jepara, O_2 = Tes akhir (*Posttest*) dilakukan setelah diberikan perlakuan.

Populasi penelitian adalah seluruh murid kelas IX di SMP Negeri 1 Mayong tahun ajaran 2026/2027. Sampel penelitian dipilih menggunakan teknik *cluster random sampling*, sehingga diperoleh satu kelas eksperimen, yaitu kelas IX I yang terdiri atas 30 murid. Pada tahap kualitatif dilakukan wawancara berdasarkan subjek penelitian yang dipilih secara Purposive sampling sebanyak 3 murid yang mewakili kategori *Adversity Quotient* (AQ), yaitu murid kategori *climber* (AQ tinggi), murid kategori *camper* (AQ sedang), dan murid kategori *quitter* (AQ rendah). Pengelompokan kategori AQ diperoleh berdasarkan hasil pengisian kuesioner *Adversity Response Profile* (ARP).

Penelitian ini menggunakan model pembelajaran *Flipped Classroom* berbantuan video AI terintegrasi ukir Jepara sebagai variabel bebas dan kemampuan berpikir kritis sebagai variabel terikat. Instrumen penelitian meliputi tes kemampuan berpikir kritis, kuesioner *Adversity Response Profile* (ARP) yang dikembangkan oleh Paul G. Stoltz (Stoltz, 2000), lembar observasi, dan pedoman wawancara. Data kuantitatif dianalisis menggunakan *One Sample t-Test*, *One*

Sample z-Test, Paired Sample t-Test, dan uji *N-Gain*, sedangkan data kualitatif dianalisis melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Implementasi pembelajaran *Flipped Classroom* dengan memanfaatkan video *AI* terintegrasi ukir Jepara dilaksanakan melalui beberapa tahapan. Pada tahap awal (*pre-class*), murid mengakses dan mempelajari video *AI* secara mandiri sebelum pertemuan tatap muka, sehingga mereka memperoleh pemahaman awal mengenai konsep transformasi geometri seperti refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi yang dikaitkan dengan motif ukiran Jepara. Selanjutnya Pada tahap kegiatan inti di kelas, guru memfasilitasi diskusi dan aktivitas kolaboratif berbasis masalah. Murid bekerja dalam kelompok untuk menganalisis hubungan antara konsep transformasi geometri dan pola ukiran Jepara yang telah dipelajari melalui video. Pada akhir kelas murid mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas dan memperoleh umpan balik dari guru serta teman sebaya. Selanjutnya, murid melakukan refleksi dan perbaikan terhadap jawaban yang telah dibuat untuk memperdalam pemahaman konsep. Implementasi pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 1. di bawah ini.



Gambar 1. Implementasi *Flipped Classroom* berbantuan Video *AI* terintegrasi ukir Jepara

1. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Model *Flipped Classroom*

Uji hipotesis untuk menguji apakah kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran *Flipped Classroom* berbantuan Video *AI* terintegrasi ukir Jepara dapat mencapai ketuntasan belajar atau tidak. Pada penelitian ini, ketuntasan belajar adalah tuntas secara KKTP yang di uji menggunakan uji rata-rata satu pihak (*One Sampel t-Test*). Uji ketuntasan KKTP dilakukan untuk mengetahui apakah kemampuan berpikir kritis murid mencapai KKTP setelah diberikan pembelajaran model *Flipped Classroom* atau tidak. Ketuntasan nilai KKTP yang harus dicapai adalah 70. Perhitungan uji ketuntasan KKTP menggunakan uji rata-rata satu pihak yaitu pihak kanan, berikut ini merupakan hasil uji rata-rata satu pihak kanan dapat dilihat pada Tabel 3. berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Ketuntasan

Kelas	\bar{x}	s	π_0	n	t_{hitung}	α	dk	t_{tabel}
Eksperimen	80	8	70	30	6,84	0,05	29	1,699

Pada hasil perhitungan tabel 2, diperoleh bahwa nilai $t_{hitung} = 6,84$, sedangkan nilai $t_{tabel} = 1,699$ diperoleh dari daftar distribusi student t menggunakan peluang $(1 - \alpha)$ dan derajat kebebasan (dk) adalah $(n - 1)$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis telah mencapai ketuntasan KKTP setelah diberikan pembelajaran model *Flipped Classroom* berbantuan Video AI terintegrasi seni ukir Jepara.

Uji ketuntasan klasikal digunakan dengan tujuan untuk memastikan bahwa proporsi ketuntasan hasil tes kemampuan berpikir kritis yang memperoleh model pembelajaran *Flipped Classroom* berbantuan Video AI/terintegrasi seni ukir Jepara mencapai ketuntasan klasikal yaitu 75% dari total murid yang mencapai nilai ≥ 70 . Karena syarat uji normalitas sudah terpenuhi maka uji hipotesis ini dilakukan menggunakan *One Sample z-Test*. Perhitungan uji ketuntasan klasikal menggunakan uji proporsi satu pihak yaitu pihak kanan memperoleh hasil pada Tabel 4. berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Ketuntasan Klasikal

Kelas	x	π_0	n	Z_{hitung}	α	Z_{tabel}
Eksperimen	27	0,75	30	1,90	0,05	1,64

Pada tabel 3, dari hasil perhitungan diperoleh bahwa $z_{hitung} = 1,90$ sedangkan $z_{tabel} = 1,64$ diperoleh dari daftar distribusi normal baku dengan peluang $(0,5 - \alpha)$. Karena $z_{hitung} > z_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis murid telah mencapai ketuntasan klasikal sebesar 90% setelah diberikan pembelajaran model *Flipped Classroom* berbantuan Video AI/terintegrasi ukir Jepara.

Analisis peningkatan kemampuan berpikir kritis dilakukan untuk mengetahui apakah pembelajaran yang telah dilaksanakan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata nilai *posttest* lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata nilai *pretest*. Uji hipotesis dilakukan menggunakan uji *Paired Sample t-Test* karena telah memenuhi syarat normalitas. Hasil uji *Paired Sample t-Test* menggunakan SPSS 26 dapat dilihat pada Tabel 5. berikut.

Tabel 4. Hasil Uji *Paired Samples t-Test*

Data	Mean Selisih	Standar Deviasi	t	df	Signifikan
<i>Pretest - Posttest</i>	-20,733	8,077	-14,060	29	0,000

Berdasarkan tabel 4, diperoleh bahwa rata-rata selisih antara *pretest* dan *posttest* sebesar $-20,733$ dengan standar deviasi $8,077$. Selain itu, nilai t_{hitung} tercatat sebesar $-14,060$ dengan df sebesar 29 dan signifikansi 0,000. Dengan nilai signifikansi yang kurang dari 0,05, dapat disimpulkan bahwa hasil *pretest* dan *posttest* berbeda secara signifikan.

2. Analisis Uji N-Gain

Analisis uji N-Gain dilakukan untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan berpikir kritis murid yang memperoleh pembelajaran model *Flipped Classroom* berbantuan Video AI terintegrasi ukir Jepara. Secara ringkas hasil perhitungan uji N-Gain disajikan pada Tabel 6. berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Gain

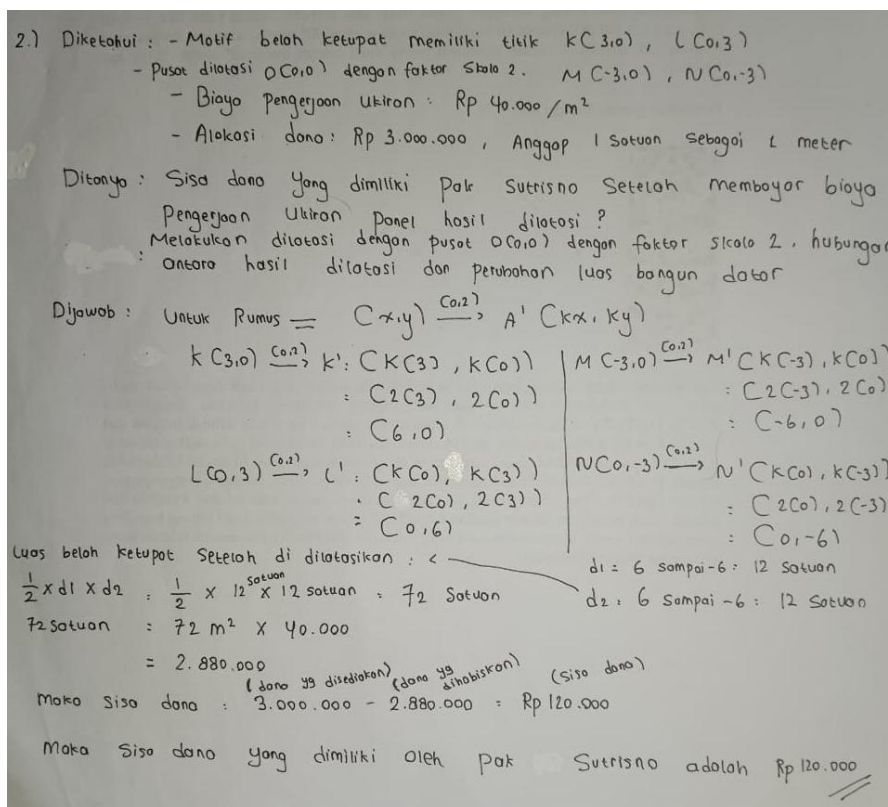
Kelas	Rata-Rata N-Gain ((g))	Keterangan
Eksperimen	0,524	Sedang

Pada Tabel 5, diperoleh hasil perhitungan rata-rata nilai N-Gain pada kelas eksperimen sebesar 0,524. Karena $0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$, maka rata-rata dari peningkatan kemampuan berpikir kritis murid yang memperoleh pembelajaran model *Flipped Classroom* berbantuan Video AI terintegrasi ukir Jepara memiliki kriteria sedang.

3. Deskripsi Kemampuan Berpikir Kritis Murid Berdasarkan *Adversity Quotient* (AQ)

Deskripsi kemampuan berpikir kritis berdasarkan *Adversity Quotient* diperoleh melalui hasil tes kemampuan berpikir kritis dan wawancara. Instrumen tes dan pedoman wawancara digunakan dalam analisis kualitatif dengan mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis matematis menurut Perkins dan Murphy (2006), yang meliputi *clarification* (klarifikasi), *assessment* (penilaian), *inference* (penyimpulan), dan *strategy* (strategi). Berdasarkan hasil analisis angket, dari 30 murid terdapat 5 murid dengan tipe *climber* (tinggi), 22 murid dengan tipe *camper* (sedang), dan 3 murid dengan tipe *quitter* (rendah). Pada tahap klarifikasi, murid mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan yang ditanyakan secara lengkap dan tepat. Selanjutnya, pada tahap penilaian, murid mampu memilih serta mengolah informasi yang relevan untuk menentukan konsep yang sesuai dalam penyelesaian masalah. Pada tahap strategi, murid mampu menyusun langkah-langkah penyelesaian secara sistematis dan menggunakan rumus yang tepat. Sementara itu, pada tahap penyimpulan, murid mampu menarik kesimpulan yang sesuai dengan hasil perhitungan yang diperoleh (Perkins dan Murphy, 2006).

Hasil tipe *adversity quotient* berdasarkan jawaban murid dan hasil wawancara kaitannya dengan kemampuan berpikir kritis murid.



Gambar 2. Jawaban Murid Tipe *Climber*

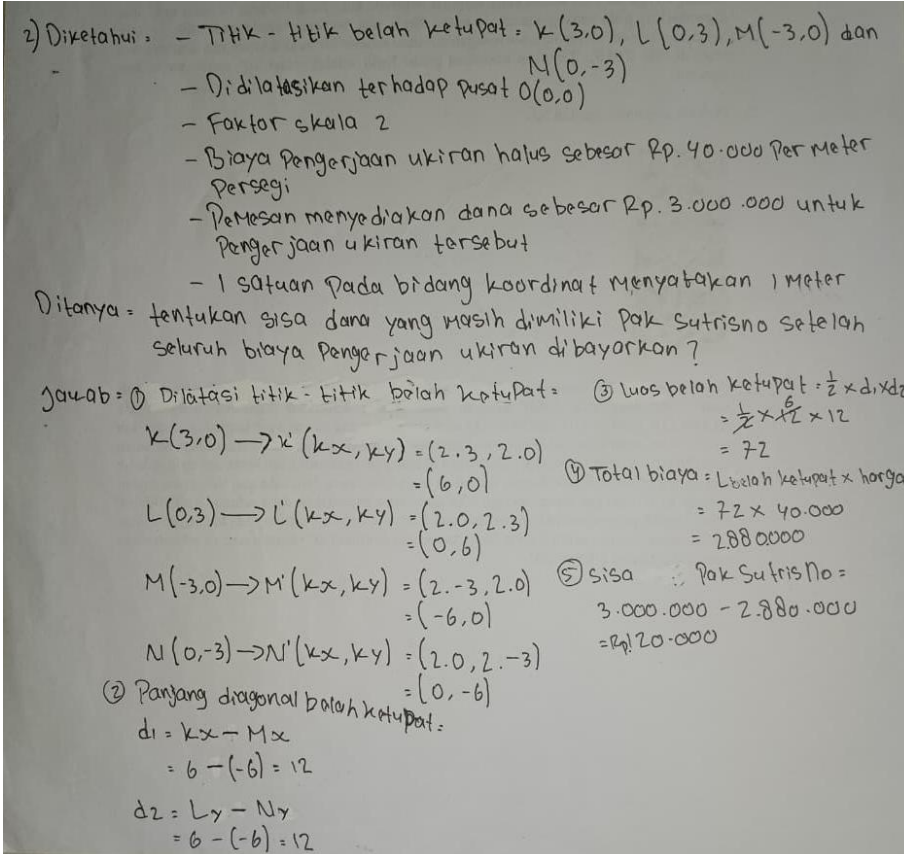
Gambar 2 menunjukkan hasil *posttest* murid yang termasuk dalam kategori *climber* (CI). Berdasarkan hasil pekerjaan murid, subjek CI mampu memenuhi keempat indikator kemampuan

berpikir kritis, yaitu *clarification* (klarifikasi), *assessment* (penilaian), *inference* (penyimpulan), dan *strategy* (strategi). Murid dapat mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan secara lengkap, memilih informasi yang relevan, menyusun langkah penyelesaian secara sistematis, serta menarik kesimpulan yang sesuai dengan hasil perhitungan.

Hasil wawancara terhadap subjek CI memperkuat temuan tersebut. Subjek menyatakan:

“Saya baca dulu soalnya pelan-pelan biar paham, terus saya tulis apa yang diketahui sama apa yang ditanyakan. Setelah itu saya pilih informasi yang penting buat dipakai nyelesain soal. Lalu saya coba susun langkah-langkahnya, terus dikerjakan pakai rumus yang menurut saya sesuai. Setelah selesai, saya cek lagi perhitungannya supaya nggak ada yang salah. Terakhir, saya buat kesimpulan dari hasilnya, terus saya koreksi lagi ada hitung atau tidak, setelah saya yakin lalu saya kumpulkan.”

Berdasarkan Gambar 2., murid mampu menerapkan konsep dilatasi dengan tepat, menghitung panjang diagonal bangun, menentukan luas belah ketupat, serta menyelesaikan permasalahan secara benar. Langkah-langkah penyelesaian disusun secara sistematis dan menunjukkan pemahaman konsep yang baik. Selain itu, murid melakukan pengecekan ulang terhadap hasil perhitungan. Berdasarkan hasil tes dan wawancara, subjek dengan tipe *climber* (CI) mampu memenuhi seluruh indikator kemampuan berpikir kritis dalam penyelesaian masalah.



2) Diketahui: - Titik-titik belah ketupat = $K(3,0)$, $L(0,3)$, $M(-3,0)$ dan $N(0,-3)$
 - Dilatasi terhadap pusat $O(0,0)$
 - Faktor skala 2
 - Biaya pengerjaan ukiran halus sebesar Rp. 40.000 Per Meter Persegi
 - Pemesan menyediakan dana sebesar Rp. 3.000.000 untuk pengerjaan ukiran tersebut
 - 1 satuan pada bidang koordinat menyatakan 1 meter

Ditanya = tentukan sisa dana yang masih dimiliki Pak Sutrisno setelah seluruh biaya pengerjaan ukiran dibayarkan?

Jawab = ① Dilatasi titik-titik belah ketupat = ③ Luas belah ketupat = $\frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$
 $K(3,0) \rightarrow K'(kx, ky) = (2 \cdot 3, 2 \cdot 0) = (6, 0)$
 $L(0,3) \rightarrow L'(kx, ky) = (2 \cdot 0, 2 \cdot 3) = (0, 6)$
 $M(-3,0) \rightarrow M'(kx, ky) = (2 \cdot -3, 2 \cdot 0) = (-6, 0)$
 $N(0,-3) \rightarrow N'(kx, ky) = (2 \cdot 0, 2 \cdot -3) = (0, -6)$
 ② Panjang diagonal belah ketupat:
 $d_1 = kx - Mx = 6 - (-6) = 12$
 $d_2 = Ly - Ny = 6 - (-6) = 12$

④ Total biaya = Luas belah ketupat \times harga
 $= 72 \times 40.000 = 2.880.000$

⑤ sisa Pak Sutrisno =
 $3.000.000 - 2.880.000 = \text{Rp. } 120.000$

Gambar 3. Jawaban Murid Tipe *Camper*

Gambar 3 menunjukkan hasil *posttest* murid yang termasuk dalam kategori *camper* (CA). Berdasarkan hasil pekerjaan pada Gambar 3., terlihat bahwa subjek CA telah memenuhi indikator *clarification* (klarifikasi) dan indikator *strategy* (strategi), karena mampu menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan secara cukup lengkap serta mampu menyusun langkah

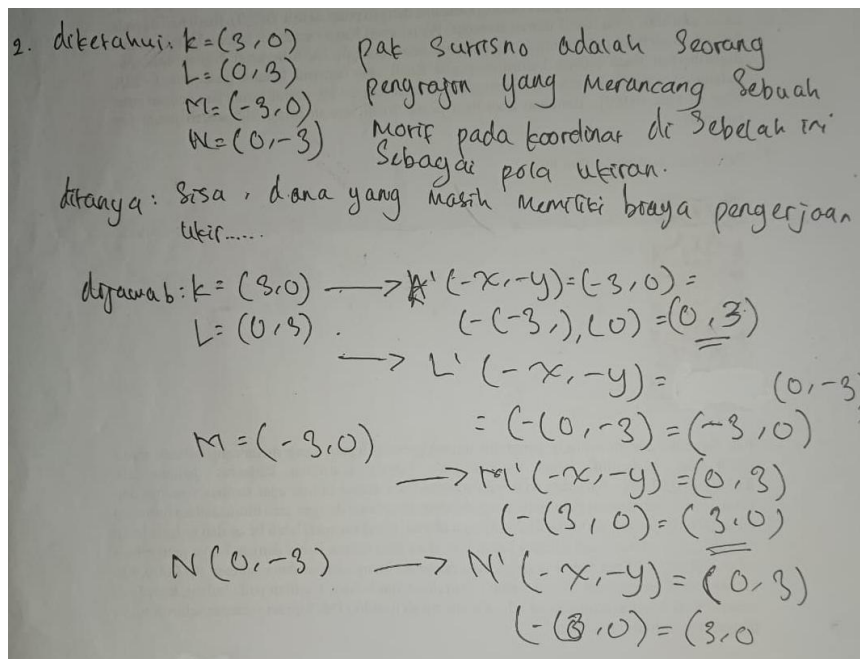
penyelesaian secara bertahap. Namun, subjek CA belum memenuhi indikator *assessment* (penilaian) dan *inference* (penyimpulan) karena masih terdapat ketidaktepatan dalam mengaitkan konsep dan mengevaluasi langkah penyelesaian serta kurang mampu dalam hal menarik kesimpulan.

Hasil wawancara terhadap subjek CA memperkuat temuan tersebut. Subjek menyatakan:

“Waktu mengerjakan soal, saya membaca soal dulu, tapi karena soalnya lumayan sulit jadi saya butuh waktu agak lama untuk memahaminya. Setelah itu saya menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan, walaupun sempat ragu apakah sudah benar atau belum. Saya juga menuliskan informasi yang menurut saya bisa dipakai untuk menyelesaikan soal. Lalu saya mencoba mengerjakan dengan langkah yang saya ingat, karena masih bingung menentukan cara yang paling tepat. Karena merasa soalnya cukup sulit, saya tetap mencoba sebisanya saja. Setelah selesai, saya tidak terlalu mengecek ulang secara detail, dan langsung mengumpulkan jawaban karena merasa sudah cukup yakin.”

Pernyataan ini menunjukkan bahwa murid telah berupaya memahami soal dan menyusun langkah penyelesaian, namun masih mengalami kesulitan dalam menentukan strategi yang tepat serta kurang melakukan evaluasi terhadap jawabannya.

Berdasarkan hasil analisis Gambar 3 dan wawancara, subjek *camper* (CA) menunjukkan kemampuan berpikir kritis yang cukup baik, terutama pada tahap klarifikasi, penyimpulan, dan strategi. Namun, kemampuan pada tahap penilaian masih perlu ditingkatkan agar proses penyelesaian masalah dapat dilakukan secara lebih tepat, sistematis, dan mendalam.



2. diketahui: $k = (3, 0)$
 $L = (0, 3)$
 $M = (-3, 0)$
 $N = (0, -3)$

Pak Surrisno adalah seorang pengrajin yang merancang sebuah motif pada koordinat di sebelah ini sebagai pola ukiran.

ditanya: sisa dana yang masih dimiliki biaya pengerjaan ukir....

di jawab: $k = (3, 0) \rightarrow k'(-x, -y) = (-3, 0) =$
 $L = (0, 3) \rightarrow L'(-x, -y) = (0, 3)$
 $M = (-3, 0) \rightarrow M'(-x, -y) = (0, 3)$
 $N = (0, -3) \rightarrow N'(-x, -y) = (0, 3)$

Gambar 4. Jawaban Murid Tipe *Quitter*

Berdasarkan gambar 4, subjek dengan tipe *quitter* (QU) hanya memenuhi indikator *clarification* (klarifikasi), yaitu mampu menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan. Namun, subjek belum memenuhi indikator *assessment*, *strategy*, dan *inference* karena tidak mampu melanjutkan penyelesaian secara tepat dan sistematis.

Berdasarkan hasil wawancara dengan subjek QU, diperoleh informasi bahwa murid mengalami kesulitan dalam memahami soal dan menentukan langkah penyelesaian. Subjek QU menyatakan:

“Saat mengerjakan soal, saya melihat soal dahulu, karena soalnya susah... saya tidak paham. Saya mencoba menuliskan yang diketahui dan ditanyakan, karena bingung rumus apa yang digunakan, jadi saya mengerjakan sedikit, karena terlalu sulit sehingga kehabisan waktu, ya sudah saya langsung mengumpulkan jawaban tersebut meskipun belum selesai.”

Pernyataan ini menunjukkan bahwa murid hanya mampu melakukan tahap awal, namun tidak mampu melanjutkan ke tahap analisis (*assessment*), penarikan kesimpulan (*inference*), maupun penyusunan strategi (*strategy*).

Rekapitulasi hasil penelitian kemampuan berpikir kritis pada setiap kategori *Adversity Quotient* berdasarkan triangulasi sumber disajikan pada tabel 7. Subjek dengan tipe *climber* (CI) mampu memenuhi seluruh indikator kemampuan berpikir kritis, yaitu *clarification*, *assessment*, *strategy*, dan *inference*. Subjek dengan tipe *camper* (CA) hanya mampu memenuhi indikator *clarification* dan *strategy*, namun belum memenuhi indikator *assessment* dan *inference*. Sementara itu, subjek dengan tipe *quitter* (QU) hanya mampu memenuhi indikator *clarification*, serta belum memenuhi indikator *assessment*, *strategy*, dan *inference*.

Tabel 6. Ketercapaian indikator berpikir kritis pada setiap subjek

Subjek	Kriteria indikator kemampuan berpikir kritis			
	<i>Clarification</i>	<i>Assesment</i>	<i>Strategy</i>	<i>Inference</i>
CI	Ya	Ya	Ya	Ya
CA	Ya	Tidak	Ya	Tidak
QU	Ya	Tidak	Tidak	Tidak

Pembahasan

1. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Model *Flipped Classroom*

Pembelajaran dirancang dengan memanfaatkan video *AI* sebagai media utama yang diakses murid sebelum kegiatan kelas berlangsung, sehingga waktu tatap muka dapat difokuskan pada diskusi, pemecahan masalah, dan penguatan konsep secara mendalam (Zhou dan Zhang, 2025). Berdasarkan hasil pengujian hipotesis pertama dan kedua, diperoleh bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis murid telah mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) dan proporsi ketuntasan klasikal juga telah memenuhi batas minimal 75% (Sugiyono, 2023). Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji *One Sample t-Test* dan *One Sample z-Test* yang menyatakan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan $z_{hitung} > z_{tabel}$, sehingga H_0 ditolak (Sudjana, 1996). Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model *Flipped Classroom* berbantuan video berbasis *AI* terintegrasi ukir Jepara efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis murid baik secara rata-rata maupun secara klasikal (Hidayat dkk., 2021; Zhai dkk., 2021). Keberhasilan ini didukung oleh adanya aktivitas *pre-class* melalui video *AI* yang memungkinkan murid memiliki kesiapan awal sebelum pembelajaran di kelas (Chen dkk., 2020). Dengan demikian, waktu tatap muka dapat dimanfaatkan secara optimal untuk diskusi, analisis, dan pemecahan masalah yang mendukung berpikir tingkat tinggi (Lo dan Hew, 2021).

Pada hipotesis ketiga, hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* dengan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($< 0,05$) serta rata-rata selisih sebesar $-20,733$. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai *posttest* lebih tinggi

dibandingkan *pretest*, sehingga terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis murid setelah perlakuan diberikan. Temuan ini memperkuat bahwa pembelajaran yang diterapkan tidak hanya efektif pada hasil akhir, tetapi juga mampu mentransformasi pemahaman murid secara lebih mendalam (Sugiyono, 2023). Peningkatan tersebut terjadi karena model *flipped classroom* mendorong murid untuk belajar mandiri pada tahap awal dan aktif terlibat dalam pembelajaran di kelas (Hidayat dkk., 2021).

Selama proses pembelajaran, aktivitas diskusi kelompok dan presentasi memberikan ruang bagi murid untuk mengemukakan argumen, mengevaluasi ide, serta menyusun strategi penyelesaian masalah. Proses ini secara langsung melatih indikator berpikir kritis, yaitu klarifikasi, penilaian, inferensi, dan strategi. Selain itu, integrasi video berbasis AI membantu murid memahami konsep secara fleksibel sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing serta meningkatkan keterlibatan belajar (Zhai dkk., 2021). Konteks etnomatematika memberikan dukungan melalui seni ukir Jepara juga menjadikan pembelajaran lebih kontekstual dan bermakna (Solihin dkk., 2025; Susanti, 2025), sehingga murid tidak hanya memahami konsep secara prosedural, tetapi juga mampu mengaitkannya dengan situasi nyata yang mendukung kemampuan analisis dan evaluasi (Oktaviani dkk., 2023 :278).

Pada hipotesis keempat, hasil uji N-Gain menunjukkan nilai rata-rata sebesar 0,524 yang termasuk dalam kategori sedang, sehingga terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis murid setelah pembelajaran (Sugiyono, 2023). Peningkatan yang belum optimal ini dipengaruhi oleh perbedaan tingkat *Adversity Quotient* (AQ) murid dalam menghadapi kesulitan belajar (Stoltz, 2000). Murid dengan tipe *climber* cenderung menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi karena memiliki ketahanan dan motivasi yang kuat dalam menyelesaikan masalah (Rustan dkk., 2022). Sebaliknya, murid tipe *camper* dan *quitter* masih memerlukan dukungan dalam mengembangkan strategi dan ketekunan belajar (Labiodynta dkk., 2023). Selain itu, adaptasi terhadap model *Flipped Classroom* juga membutuhkan waktu, terutama dalam membangun kebiasaan belajar mandiri sebelum pembelajaran berlangsung (Lo dan Hew, 2021). Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada aspek kognitif, tetapi juga penguatan ketahanan belajar murid agar peningkatan kemampuan berpikir kritis dapat lebih optimal (Wang dkk., 2025).

Teori belajar konstruktivisme mendukung penerapan model *Flipped Classroom* karena menekankan keterlibatan aktif murid dalam membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar (Masgumelar, 2021). Perspektif ini menggacu bahwa pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru, melainkan pada aktivitas murid dalam memahami konsep secara mandiri dan kolaboratif. Prinsip konstruktivisme yang meliputi *active learning*, interaksi sosial, serta pembelajaran berbasis pengalaman sejalan dengan tahapan dalam *Flipped Classroom*, yaitu *pre-class* dan *in-class*.

Pada tahap *pre-class*, murid belajar secara mandiri melalui video berbasis *Artificial Intelligence* (AI), sehingga memungkinkan terjadinya proses asimilasi, yaitu menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan awal yang dimiliki (Piaget, 1970). Video AI yang digunakan memberikan fleksibilitas kepada murid untuk mengakses materi sesuai kecepatan belajar masing-masing, sehingga dapat meningkatkan pemahaman awal sebelum pembelajaran di kelas. Selanjutnya, pada tahap *in-class*, murid terlibat dalam diskusi, pemecahan masalah, dan aktivitas kolaboratif yang mendorong terjadinya proses akomodasi dan ekuilibrium dalam struktur kognitif mereka.

Selain itu, pembelajaran dalam *Flipped Classroom* juga berkaitan dengan konsep *scaffolding* dalam teori Vygotsky, yang menekankan bahwa belajar terjadi melalui interaksi sosial dan bantuan dari pihak yang lebih ahli (Erbil, 2020). Guru memberikan bantuan awal melalui video pembelajaran, pertanyaan pemantik, serta aktivitas diskusi yang terarah (Pol dkk., 2010). Bantuan tersebut secara bertahap dikurangi seiring meningkatnya pemahaman murid, sehingga mereka mampu belajar secara mandiri (Genis, 2025). Aktivitas diskusi kelompok dan presentasi dalam pembelajaran ini memungkinkan murid saling bertukar ide, mengklarifikasi konsep, serta memperbaiki pemahaman melalui interaksi sosial (Panselinas dan Komis, 2009).

Integrasi video berbasis *AI* dalam *Flipped Classroom* terbukti mampu meningkatkan keterlibatan dan kesiapan belajar murid. Video *AI* menyajikan materi secara sistematis, interaktif, dan adaptif sehingga membantu murid memahami konsep sebelum pembelajaran berlangsung di kelas. Hal ini didukung penelitian yang menyatakan bahwa penggunaan teknologi *AI* dalam pembelajaran dapat meningkatkan efektivitas belajar serta memberikan pengalaman belajar yang lebih personal (Zhai dkk., 2021; Chen dkk., 2020).

Selain itu, integrasi etnomatematika melalui seni ukir Jepara memberikan konteks nyata yang relevan dengan kehidupan murid. Pembelajaran yang mengaitkan konsep matematika dengan budaya lokal mampu meningkatkan pemahaman konsep serta membuat pembelajaran lebih bermakna (Susanti, 2025). Motif ukiran Jepara yang mengandung konsep transformasi geometri seperti refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi memberikan pengalaman belajar kontekstual yang mendorong murid untuk berpikir kritis dalam menganalisis pola dan hubungan matematis. Oleh karena itu, penerapan *Flipped Classroom* berbantuan video *AI* terintegrasi ukir Jepara terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis murid karena menggabungkan pembelajaran mandiri, interaksi sosial, serta pengalaman kontekstual dalam satu kesatuan proses pembelajaran yang utuh.

2. Deskripsi Kemampuan Berpikir Kritis Berdasarkan *Adversity Quotient* (AQ).

Murid dengan tipe AQ tinggi (*climber*) mampu memenuhi seluruh indikator kemampuan berpikir kritis, yaitu *clarification*, *assessment*, *inference*, dan *strategy*. Mereka mampu memahami masalah secara menyeluruh, menentukan strategi yang tepat, serta melakukan evaluasi terhadap hasil penyelesaian (Perkins dan Murphy, 2006). Selain itu, murid tipe *climber* juga menunjukkan ketekunan dalam memeriksa kembali jawaban yang telah dibuat. Hal ini menunjukkan bahwa mereka memiliki kemampuan berpikir kritis yang optimal dalam menyelesaikan masalah matematika. Kemampuan ini didukung oleh ketahanan dan motivasi belajar yang tinggi.

Murid dengan tipe AQ sedang (*camper*) hanya mampu memenuhi sebagian indikator kemampuan berpikir kritis, terutama pada tahap *clarification* dan *strategy*. Mereka mampu memahami masalah dan menyusun langkah penyelesaian, namun masih mengalami kesulitan dalam melakukan evaluasi dan penarikan kesimpulan (Wulandari dan Sugianto, 2019). Murid tipe *camper* cenderung memiliki usaha yang cukup baik, tetapi kurang optimal dalam mengembangkan strategi yang lebih efektif (Cahyati dkk., 2024). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis mereka masih perlu ditingkatkan melalui pembelajaran yang lebih terarah. Dukungan dan bimbingan tambahan diperlukan agar mereka dapat mencapai kemampuan berpikir kritis yang lebih baik.

Murid dengan tipe AQ rendah (*quitter*) tidak mampu memenuhi sebagian besar indikator kemampuan berpikir kritis. Mereka hanya mampu mengidentifikasi informasi dasar atau

clarification, tetapi tidak dapat melanjutkan proses penyelesaian masalah secara sistematis (Rustan dkk., 2022). Murid tipe *quitter* cenderung mengalami kesulitan dalam memahami konsep dan mudah menyerah ketika menghadapi soal yang kompleks. Kondisi ini menunjukkan bahwa rendahnya AQ berdampak langsung pada rendahnya kemampuan berpikir kritis. Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran yang mampu meningkatkan ketahanan belajar murid secara bertahap.

PENUTUP

Kesimpulan

Penerapan model *Flipped Classroom* berbantuan video berbasis *Artificial Intelligence* (AI) terintegrasi ukir Jepara terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis murid. Hal ini ditunjukkan oleh tercapainya ketuntasan belajar secara individual maupun klasikal, adanya perbedaan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*, serta nilai *N-Gain* sebesar 0,524 yang berada pada kategori sedang. Pembelajaran melalui tahapan *pre-class* dan *in-class* memberikan kesempatan kepada murid untuk belajar secara mandiri, berdiskusi, serta memecahkan masalah secara kolaboratif sehingga mampu mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis.

Selain itu, kemampuan berpikir kritis murid dipengaruhi oleh tingkat *Adversity Quotient* (AQ). Murid dengan tipe *climber* mampu memenuhi seluruh indikator berpikir kritis, yaitu *clarification*, *assessment*, *inference*, dan *strategy*. Murid dengan tipe *camper* hanya mampu memenuhi sebagian indikator, terutama *clarification* dan *strategy*, sedangkan murid dengan tipe *quitter* hanya mampu memenuhi indikator *clarification*. Dengan demikian, semakin tinggi tingkat AQ murid, maka semakin baik pula kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah matematika. Integrasi video AI dan konteks etnomatematika ukir Jepara juga menjadikan pembelajaran lebih kontekstual, interaktif, dan bermakna bagi murid.

Saran

Berdasarkan keterbatasan penelitian, penelitian selanjutnya disarankan melibatkan kelompok kontrol dan jumlah sampel yang lebih luas agar hasil penelitian dapat dibandingkan serta digeneralisasikan secara lebih optimal. Selain itu, penerapan model pembelajaran dapat dikembangkan pada materi matematika lainnya untuk memperoleh gambaran efektivitas pembelajaran yang lebih menyeluruh. Penelitian dengan durasi yang lebih panjang juga perlu dilakukan guna mengetahui perkembangan kemampuan berpikir kritis murid secara berkelanjutan. Di samping itu, penelitian berikutnya dapat mengkaji faktor-faktor lain yang memengaruhi kemampuan berpikir kritis, seperti motivasi belajar, *self-efficacy*, gaya belajar, maupun kemampuan awal matematika sehingga diperoleh hasil analisis yang lebih komprehensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian ini, khususnya kepada pihak sekolah SMP Negeri 1 Mayong, guru, dan murid yang telah berpartisipasi dalam penelitian. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada dosen pembimbing atas arahan, saran, dan motivasi selama proses penyusunan artikel ini sehingga penelitian dapat diselesaikan dengan baik. Serta tak lupa terimakasih yang sebesar-besarnya untuk ayah dan Ibu untuk dukungan yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alismail, H. A. (2023). Teachers' perspectives of utilizing distance learning to support 21st century skill attainment for K-3 elementary students during the COVID-19 pandemic era. *Heliyon*, 9(9), e19275. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19275>
- Alyani, F., & Putri, N. D. S. (2022). Students' Mathematical Critical Thinking Using Geogebra Software Based on Adversity Quotient. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 55(3), 562–575. <https://doi.org/10.23887/jpp.v55i3.47491>
- Bayley, S. H. (2022). Learning for adaptation and 21st-century skills: Evidence of pupils' flexibility in Rwandan primary schools. *International Journal of Educational Development*, 93(July), 102642. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2022.102642>
- Cahyati, V. I., Yuli, T., Siswono, E., & Wijayanti, P. (2024). *Student ' s Creative Thinking Process about Numeracy : A Case of Student ' s Adversity Quotient (AQ)*. 8(1), 63–76. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v8i1.2939>
- Chen, X., Xie, H., Zou, D., & Hwang, G. J. (2020). Application and theory gaps during the rise of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1(August), 100002. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100002>
- Dewi, I. S., & Husna, N. (2024). *Efektivitas Model Pembelajaran Flipped Classroom (FC) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa pada Materi Peluang*. 5, 231–236. <https://doi.org/10.62775/edukasia.v5i1.747>
- Erbil, D. G. (2020). *A Review of Flipped Classroom and Cooperative Learning Method Within the Context of Vygotsky Theory*. 11(June), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01157>
- Genis, G. (2025). *Language learners as co-creators of knowledge through constructivist peer tutoring interaction*. 45(2), 1–10. <https://doi.org/10.15700/saje.v45n2a2437>
- Hidayat, A. S. E., Albar, W. F., & Martalyana, W. (2021). Dealing with Challenges in Teaching & Learning Mathematics in Flipped Classroom Model in Pandemic Era. *Proceedings of the 1st International Conference on Mathematics and Mathematics Education (ICMMEd 2020)*, 550(Icmmed 2020), 47–54. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210508.041>
- Hofifah, F., Siskawati, F. S., & Irawati, T. N. (2023). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMK Ditinjau Dari Adversity Quotient. *JURNAL E-DuMath*, 9(1), 40–46. <https://doi.org/10.52657/je.v9i1.1939>
- Huang, A. Y. Q., Lu, O. H. T., & Yang, S. J. H. (2023). *Computers & Education Effects of artificial Intelligence – Enabled personalized recommendations on learners ' learning engagement , motivation , and outcomes in a flipped classroom*. 194(November 2022). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104684>
- John W. Creswell, J. D. C. (2018). A Mixed-Method Approach. In *Writing Center Talk over Time*. <https://doi.org/10.4324/9780429469237-3>
- Labiodonta, P., Veola, A., & Faiziyah, N. (2023). *Climber , Camper , and Quitter : How Solve Ethnomathematics-Based Mathematics Problem*. 15, 6771–6781. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i4.2339>
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2021). Developing a flipped learning approach to support student engagement: A design-based research of secondary school mathematics teaching. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(1), 142–157. <https://doi.org/10.1111/jcal.12474>
- Mallika, A. I. (2024). The Influence of the Contextual Teaching and Learning (CTL) Model on Improving Critical Thinking Skills in Mathematics among Junior High School Students. *Online J*, 02(02), 41–48. <https://doi.org/10.36987/jes.v10i2.4665>
- Masgumelar, N. K. (2021). *Teori Belajar Konstruktivisme dan Implikasinya dalam Pendidikan dan Pembelajaran*. 2, 49–57. <https://doi.org/10.62159/ghaitsa.v2i1.188>

- OECD. (2021). *Pushing the frontiers with AI, blockchain, and robots*. https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-education-outlook-2021_589b283f-en.html
- OECD. (2023). PISA 2022 Results. In *Factsheets: Vol. III*. https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en
- Oktaviani, A. D., Shoffa, S., & Kristanti, F. (2023). Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika melalui Pendekatan Contextual Teaching and Learning. *Journal of Education and Teaching (JET)*, 4(2), 276–282. <https://doi.org/10.51454/jet.v4i2.234>
- Panselinus, G., & Komis, V. (2009). ‘Scaffolding’ through talk in groupwork learning. 4, 86–103. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2009.06.002>
- Perkins, C., & Murphy, E. (2006). Identifying and measuring individual engagement in critical thinking in online discussions: An exploratory case study. *Educational Technology and Society*, 9(1), 298–307.
- Piaget, J. (1970). *Science of education and the psychology of the child*. Orion Press.
- Pol, J. van de, Volman, M., & Jos, B. (2010). *Scaffolding in Teacher–Student Interaction : A Decade of Research*. 271–296. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9127-6>
- Sudjana. (1996). *Metoda Statistika* (6th ed.). Tarsito.
- Rochmad, R., Kharis, M., & Agoestanto, A. (2018). *Keterkaitan Miskonsepsi dan Berpikir Kritis Aljabaris Mahasiswa S1 Pendidikan Matematika*. 1, 216–224. <https://journal.unnes.ac.id/sju/prisma/article/view/19577>
- Rustan, E., Ihsan, M., & Nurlindasari, N. (2022). Adversity Quotient and Learning Interests To Mathematics Learning Achievement. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 6(1), 84. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v6i1.5262>
- Solihin, A., Mariana, N., Rahmawati, I., & Abidin, Z. (2025). *Glocal Praxis in Elementary Education Cultural Exploration as Realistic Context in Mathematics Learning: An Ethnomathematics Perspective in Indonesian Elementary Education*. 1, 34–50.
- Stoltz, P. G. (2000). *Adversity quotient: Mengubah Hambatan menjadi Peluang*. PT Grasindo.
- Sugiyono. (2023). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. ALFABETA.
- Susanti, R. M. (2025). *Integrating Local Culture into Mathematics Learning : Ethnomathematics Approach Using Udeng Pacul Gowang in Elementary Schools*. 4(3), 947–957. <https://doi.org/10.56916/jirpe.v4i3.1472>
- Wadji, F., Suanto, Lawi, A., Yulaini, E., Sari, N. H. M., Santoso, T. N., Prihatin, E., Rachmatika, F., Hernadi, N. A., Fahmy, A. F. R. S., & Apriliani, E. (2024). *Pengantar Pendidikan Abad 21* (Vol. 2). Widina Media Putra. <https://repository.penerbitwidina.com/media/publications/569496-pengantar-pendidikan-abad-21-f74e5582.pdf>
- Wang, X., Yan, Z., Tang, A., Chen, C., Chen, J., & Xiong, Y. (2025). Adversity Quotient Influences Self-Regulated Learning Strategies via Achievement Motivation Among Chinese University Students. *Education Sciences*, 15(8), 1–15. <https://doi.org/10.3390/educsci15081042>
- Wulandari, I. P., & Sugianto, R. (2019). Critical Thinking Ability in terms of Adversity Quotient on DAPIC Problem Solving Learning. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 8(1), 2019–2052. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujmer>
- Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Istenic, A., Spector, M., Liu, J. B., Yuan, J., & Li, Y. (2021). A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020. *Complexity*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/8812542>
- Zhou, Q., & Zhang, H. (2025). *Flipped Classroom Teaching and ARCS Motivation Model : Impact on College Students’ Deep Learning*. 15(4), 514. <https://doi.org/10.3390/educsci15040517>