



FLIPPED CLASSROOM BERBANTUAN VIDEO AI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS DITINJAU DARI MOTIVASI BELAJAR

Kansha Aurel Honey Kayla¹, Wakhid Fitri Albar^{2*}
Universitas Negeri Semarang^{1,2}

e-mail: kanshaaurel@students.unnes.ac.id¹, wakhid.albar@mail.unnes.ac.id^{2*}

Diterima: 1/5/2026; Direvisi: 28/5/2026; Diterbitkan: 15/6/2026

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik serta perlunya inovasi pembelajaran yang kontekstual dan adaptif melalui pemanfaatan teknologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik melalui penerapan model *flipped classroom* berbantuan video berbasis *artificial intelligence (AI)* bernuansa etnomatematika serta mengkaji peran motivasi belajar. Penelitian menggunakan pendekatan *mix methods* dengan desain *sequential explanatory*. Tahap kuantitatif menggunakan desain *one group pretest-posttest* yang melibatkan 31 peserta didik kelas VIII D di SMP Negeri 1 Randudongkal, sedangkan tahap kualitatif dilakukan melalui wawancara dan observasi dengan melibatkan 9 peserta didik sebagai subjek wawancara. Analisis data kuantitatif meliputi statistik deskriptif, uji normalitas, uji *one sample t-test*, uji proporsi, uji *paired sample t-test*, perhitungan N-gain, dan regresi linear sederhana, sedangkan analisis kualitatif dilakukan melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis yang ditunjukkan oleh kenaikan rata-rata dari 68,83 menjadi 83,83 dengan ketuntasan klasikal mencapai 100%. Namun, motivasi belajar tidak berpengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dengan kontribusi sebesar 1,4%. Temuan kualitatif menunjukkan bahwa motivasi belajar tetap berperan dalam meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, penerapan model *flipped classroom* berbantuan video *AI* bernuansa etnomatematika efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dan menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual serta adaptif.

Kata Kunci: *Flipped Classroom*, Video *AI*, Etnomatematika, Kemampuan Pemecahan Masalah, Motivasi Belajar

ABSTRACT

This study is motivated by the low level of students' mathematical problem-solving ability and the need for contextual and adaptive learning innovations through the use of technology. This study aims to determine the improvement of students' mathematical problem-solving ability through the implementation of a flipped classroom model assisted by artificial intelligence (AI)-based video with an ethnomathematics approach, as well as to examine the role of learning motivation. This research employed a mixed methods approach with a sequential explanatory design. The quantitative phase used a one group pretest-posttest design involving 31 students of class VIII D at SMP Negeri 1 Randudongkal, while the qualitative phase was conducted through interviews and observations involving 9 students as interview subjects. Quantitative data were analyzed using descriptive statistics, normality test, one sample t-test, proportion test, paired sample t-test, N-gain, and simple linear regression, while qualitative data were analyzed



through data reduction, data display, and conclusion drawing. The results showed an improvement in students' mathematical problem-solving ability, indicated by an increase in the average score from 68.83 to 83.83, with classical completeness reaching 100%. However, learning motivation did not have a significant effect on mathematical problem-solving ability, with a contribution of 1.4%. Qualitative findings revealed that learning motivation plays a role in enhancing students' engagement in the learning process. Therefore, the implementation of a flipped classroom model assisted by AI-based video with an ethnomathematics approach is effective in improving mathematical problem-solving ability and creating more contextual and adaptive learning.

Keywords: *Flipped Classroom, AI-based Video, Ethnomathematics, Problem-Solving Ability, Learning Motivation*

PENDAHULUAN

Kemampuan pemecahan masalah merupakan kompetensi kunci dalam pembelajaran matematika yang tidak semata-mata menekankan hasil akhir, tetapi juga proses berpikir peserta didik dalam memahami permasalahan, menyusun strategi penyelesaian, melaksanakan langkah-langkah penyelesaian, serta melakukan evaluasi terhadap hasil yang diperoleh sesuai tahapan pemecahan masalah Polya (Aini & Rosyidi, 2023). Oleh karena itu, pembelajaran matematika perlu dirancang secara berpusat pada peserta didik dan memberikan ruang eksplorasi agar mereka mampu mengonstruksi pengetahuan serta mengaplikasikan konsep dalam berbagai konteks (Putri et al., 2025). Pendekatan pembelajaran yang demikian diharapkan dapat mendorong keterlibatan aktif sekaligus meningkatkan kualitas proses berpikir matematis.

Namun demikian, berbagai temuan empiris menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik masih relatif rendah. Peserta didik menghadapi hambatan dalam menafsirkan permasalahan kontekstual, menentukan prosedur yang tepat, serta melaksanakan prosedur penyelesaian secara sistematis (Lede & Making, 2024). Selain itu, hambatan juga ditemukan pada tahap awal pemecahan masalah, khususnya dalam menginterpretasikan informasi soal dan menyusun rencana penyelesaian yang sesuai (Handayani et al., 2024). Kondisi ini mengindikasikan bahwa proses pembelajaran yang berlangsung belum sepenuhnya mampu memfasilitasi pengembangan kemampuan pemecahan masalah secara opsional. Selain itu, rendahnya kemampuan tersebut juga berkaitan dengan faktor motivasi belajar. Motivasi berperan sebagai pendorong internal yang memengaruhi intensitas, ketekunan, dan arah perilaku belajar peserta didik. Peserta didik dengan motivasi belajar tinggi cenderung aktif, fokus, serta sanggup meraih hasil belajar yang lebih baik, sedangkan motivasi rendah berdampak pada kurangnya keterlibatan dalam pembelajaran (Noor et al., 2025). Korelasi positif antara motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah matematis juga telah dibuktikan secara empiris (Pradita et al., 2025), sehingga aspek motivasi perlu dipertimbangkan dalam merancang pembelajaran yang efektif.

Salah satu pendekatan yang berpotensi meningkatkan keterlibatan dan kemandirian belajar adalah model *flipped classroom*. Model ini mengalihkan penyampaian materi ke luar kelas melalui media pembelajaran, sehingga waktu tatap muka dapat difokuskan pada aktivitas tingkat tinggi seperti diskusi, pemecahan masalah, bimbingan, dan pelaksanaan proyek secara kolaboratif (Bergmann & Sams, 2023; Lailu et al., 2025). Dengan demikian, *flipped classroom* memungkinkan peserta didik membangun pemahaman awal dengan mandiri dan mengoptimalkan interaksi pembelajaran di kelas (Giawa, 2024). Pemanfaatan video



pembelajaran dalam *flipped classroom* terbukti dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran karena peserta didik memiliki kesempatan untuk mempelajari materi sebelum kegiatan kelas berlangsung (Fauzi et al., 2022).

Perkembangan teknologi lebih lanjut memungkinkan integrasi kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) dalam video pembelajaran, sehingga materi dapat disajikan secara adaptif dan dipersonalisasi sesuai kebutuhan peserta didik (Huang et al., 2023). Teknologi ini memungkinkan pembelajaran yang lebih responsif terhadap kebutuhan peserta didik (Ray & Sikdar, 2024) serta mendukung pemberian umpan balik secara *real-time* dan interaktif yang meningkatkan keterlibatan belajar (Sutomo & Turmudi, 2025; Syahputra, 2025). Di sisi lain, pendekatan etnomatematika membuka peluang guna menghubungkan konsep matematika dengan konteks budaya lokal sehingga proses pembelajaran semakin bermakna dan kontekstual (Dewi & Suniasih, 2022). Integrasi etnomatematika dalam berbagai media pembelajaran, termasuk video, terbukti dapat memberikan peningkatan terhadap pemahaman konsep sekaligus mendorong motivasi belajar peserta didik (Rizky & Nasution, 2024; Valda et al., 2022). Oleh karena itu, penggabungan teknologi pembelajaran modern dengan konteks budaya lokal merupakan pendekatan yang berpotensi untuk meningkatkan mutu pembelajaran matematika.

Rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis serta belum optimalnya pemanfaatan teknologi dan konteks budaya lokal dalam pembelajaran matematika menunjukkan perlunya inovasi pembelajaran yang mampu meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar peserta didik. Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji *flipped classroom*, video pembelajaran, dan etnomatematika secara terpisah, kajian yang mengintegrasikan ketiganya secara simultan, khususnya melalui pemanfaatan video berbasis *AI* dalam *flipped classroom* yang bernuansa etnomatematika masih terbatas. Selain itu, penelitian yang secara eksplisit menelaah peran motivasi belajar dalam proses pemecahan masalah pada konteks tersebut juga belum banyak dilakukan. Dengan demikian, penelitian ini memiliki kebaruan dalam menggabungkan pendekatan pedagogis, teknologi adaptif, dan konteks budaya lokal secara terpadu guna mengkaji peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis.

Fokus penelitian ini adalah mengkaji peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik melalui penerapan model pembelajaran *flipped classroom* berbantuan video *AI* bernuansa etnomatematika, serta menelaah peran motivasi belajar dalam proses tersebut. Integrasi pendekatan pedagogis, teknologi adaptif, dan konteks budaya lokal diharapkan mampu mendorong keterlibatan aktif dan kemandirian belajar peserta didik. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan partisipasi, baik secara teoretis maupun praktis, terhadap pengembangan pembelajaran matematika yang inovatif, adaptif, dan kontekstual.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan *mixed methods* dengan desain *sequential explanatory* untuk mengkaji peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis serta peran motivasi belajar setelah penerapan model *flipped classroom* berbantuan video *AI* bernuansa etnomatematika. Penelitian ini diselenggarakan di SMP Negeri 1 Randudongkal pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Subjek tahap kuantitatif adalah 31 peserta didik kelas VIII D yang terpilih melalui *simple random sampling* dan ditetapkan sebagai kelas eksperimen. Selanjutnya, pada tahap kualitatif, pemilihan subjek dilakukan secara *purposive* dengan mempertimbangkan variasi tingkat motivasi belajar, sehingga diperoleh sembilan peserta didik yang mewakili kategori tinggi, sedang, serta rendah.



Pengumpulan data dilaksanakan melalui penggunaan beberapa instrumen, yaitu tes, angket, observasi, wawancara, serta dokumentasi. Tes digunakan guna menganalisis kemampuan pemecahan masalah matematis melalui pemberian *pretest* dan *posttest*. Angket dimanfaatkan guna memperoleh data mengenai motivasi belajar setiap peserta didik. Observasi dilakukan selama proses pembelajaran untuk melihat keterlaksanaan model *flipped classroom*, sedangkan wawancara semi terstruktur dimanfaatkan guna menelaah secara lebih mendalam respons serta proses berpikir peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Adapun dokumentasi dimanfaatkan sebagai data pendukung yang meliputi hasil pekerjaan dan catatan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan tahap persiapan yang mencakup penyusunan dan validasi instrumen serta penentuan sampel. Tahap berikutnya adalah pelaksanaan pembelajaran, yaitu meliputi pemberian *pretest*, penerapan model *flipped classroom* berbantuan video *AI* bernuansa etnomatematika, serta pemberian *posttest* dan angket motivasi belajar. Data kuantitatif yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial, meliputi uji normalitas, uji *one sample t-test*, uji proporsi, uji perbedaan rata-rata (*paired sample t-test*), perhitungan *N-gain*, serta analisis regresi linear sederhana dengan taraf signifikansi 0,05. Di sisi lain, data kualitatif diolah dengan tahap reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan. Pendekatan ini bertujuan guna menjelaskan hasil kuantitatif yang telah diperoleh dengan lebih komprehensif, khususnya terkait keterkaitan antara motivasi belajar dengan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Untuk memastikan validitas data, diterapkan metode triangulasi melalui perbandingan temuan dari beragam sumber data, seperti tes, angket, dan wawancara. Selain itu, dilakukan pula *member checking* guna memverifikasi kesesuaian data yang dikumpul dengan realitas lapangan. Dengan rancangan penelitian yang terstruktur, diantisipasi bahwa penelitian ini dapat menyajikan pemahaman menyeluruh tentang peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis dari perspektif dari motivasi belajar peserta didik melalui implementasi model pembelajaran *flipped classroom* berbantuan video *AI* bernuansa etnomatematika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil analisis deskriptif terhadap data kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik, diperoleh gambaran bahwa nilai rata-rata nilai *pretest* sebesar 68,83, sedangkan nilai rata-rata *posttest* sebesar 83,83. Nilai minimum dan maksimum *pretest* masing-masing sebesar 56,25 dan 81,25, sedangkan pada *posttest* sebesar 79,00 dan 89,75.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Nilai Pretest dan Posttest

Variabel	N	Mean	Minimum	Maksimum
Pretest	31	68,83	56,25	81,25
Posttest	31	83,83	79,00	87,75

Hasil pada Tabel 1 menggambarkan adanya kenaikan nilai rata-rata antara *pretest* dan *posttest*. Hal ini menandakan bahwa penggunaan model pembelajaran *flipped classroom* berbantuan video *AI* bernuansa etnomatematika meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik secara umum.

Selanjutnya, uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan bantuan SPSS. Temuan uji tersebut memperlihatkan bahwa nilai signifikansi data *pretest* sebesar 0,205 serta *posttest* sebesar 0,061.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

Variabel	Sig.	Keterangan
Pretest	0,205	Normal
Posttest	0,061	Normal

Berdasarkan Tabel 2, nilai signifikansi *pretest* dan *posttest* melebihi 0,05, sehingga dapat dinyatakan bahwa data berdistribusi normal. Oleh karena itu, analisis statistik lanjutan dapat menggunakan uji parametrik.

Uji hipotesis pertama dilaksanakan dengan metosde *one sample t-test* dengan nilai acuan 75. Temuan analisis mengindikasikan nilai signifikansi 0,00 serta nilai rata-rata *posttest* sebesar 83,83.

Tabel 3. Hasil Uji One Sample T-Test

Variabel	Nilai Acuan	Mean	Sig.	Keterangan
Posttest	75	83,83	0,000	Tuntas

Berdasarkan Tabel 3, mengingat nilai signifikansi di bawah 0,05 serta rata-rata *posttest* melampaui 75, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Oleh karena itu, dapat dinyatakan bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik telah memenuhi standar ketuntasan individual.

Hasil analisis mengindikasikan bahwa jumlah peserta didik yang mencapai tingkat ketuntasan belajar (≥ 75) sebanyak 31 dari 31 peserta didik, sehingga diperoleh presentase ketuntasan sebesar 100%.

Tabel 4. Hasil Uji Proporsi Ketuntasan Belajar

Jumlah Peserta Didik	Peserta Didik Tuntas	Persentase	Z _{hitung}	Z _{tabel}	Keterangan
31	31	100%	2,7839	1,645	Tuntas

Berdasarkan uji proporsi diperoleh nilai Z_{hitung} sebesar 2,7839, sedangkan Z_{tabel} sebesar 1,645. Karena $Z_{hitung} \geq Z_{tabel}$, maka H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa proporsi peserta didik yang tuntas telah mencapai lebih dari 80%.

Uji hipotesis ketiga dilaksanakan dengan metosde *paired sample t-test*. Temuan analisis memperlihatkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) mencapai 0,000.

Tabel 5. Hasil Uji Paired Sample T-Test

Variabel	Sig. (2-tailed)	Keterangan
Pretest-Posttest	0,000	Signifikan

Berdasarkan Tabel 5, karena nilai signifikansi kurang dari 0,005, maka H_0 ditolak. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.

Hasil perhitungan N-gain menunjukkan nilai rata-rata sebesar 0,48.

Tabel 6. Kategori N-Gain

Variabel	Rata-rata N-Gain	Kategori
Pretest-Posttest	0,48	Sedang

Berdasarkan Tabel 6, nilai N-gain termasuk dalam kategori sedang. Kondisi ini mengindikasikan bahwa penerapan model pengajaran *flipped classroom* berbantuan video *AI* bernuansa etnomatematika cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.

Berdasarkan temuan analisis regresi linear sederhana, diperoleh nilai signifikansi mencapai 0,521.

Tabel 7. Hasil Uji Regresi Linear Sederhana

Variabel Independen	Sig.	R^2	Keterangan
Motivasi Belajar	0,521	0,014	Tidak Signifikan

Hasil pada Tabel 7 menunjukkan bahwa nilai signifikansi lebih dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa motivasi belajar tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,014 menunjukkan bahwa motivasi belajar hanya memberikan kontribusi sebesar 1,4% terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis, sementara sisanya 98,6% dipengaruhi variabel lain di luar ruang lingkup penelitian.

Hasil analisis kualitatif menunjukkan bahwa motivasi belajar berperan dalam meningkatkan keterlibatan peserta didik, namun tidak secara langsung menentukan kemampuan pemecahan masalah matematis. Peserta didik yang memiliki motivasi tinggi cenderung siap belajar, berpartisipasi aktif pada sesi diskusi, serta menunjukkan kepercayaan diri saat mengemukakan gagasan, terutama pada permasalahan berbasis etnomatematika. Hal ini mengindikasikan bahwa motivasi lebih berfungsi sebagai faktor pendorong keterlibatan belajar daripada penentu utama capaian kognitif. Di sisi lain, peserta didik dengan tingkat motivasi yang beragam tetap mampu mencapai kemampuan pemecahan masalah yang baik. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan tersebut juga dipengaruhi oleh faktor eksternal, terutama desain pembelajaran yang digunakan. Penerapan *flipped classroom* berbantuan video *AI* bernuansa etnomatematika memberikan pengalaman belajar yang kontekstual dan kolaboratif melalui diskusi kelompok, sehingga membantu peserta didik mengonstruksi pemahaman secara lebih bermakna. Penggunaan video *AI* bernuansa etnomatematika berkontribusi dalam memperjelas konsep melalui penyajian visual dan kontekstual, serta memungkinkan peserta didik belajar mandiri sesuai kecepatan individu. Terkait hal tersebut, tugas pendidik sebagai pendamping krusial dalam memberikan scaffolding dan umpan balik agar peserta didik dapat menghubungkan konsep matematika dengan konteks yang relevan.

Meskipun demikian, masih terdapat kendala berupa perbedaan kesiapan belajar mandiri dan kemampuan awal peserta didik. Beberapa peserta didik memerlukan pendampingan lebih intensif, sehingga keberhasilan pembelajaran tidak hanya bergantung pada media, tetapi juga pada kesiapan peserta didik dan strategi pendampingan guru.

Secara keseluruhan, hasil analisis kualitatif ini memperkuat temuan kuantitatif bahwa motivasi belajar tidak berpengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis, namun tetap berperan dalam meningkatkan keterlibatan belajar peserta didik. Kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini lebih dipengaruhi oleh faktor eksternal, seperti desain pembelajaran *flipped classroom*, penggunaan video *AI* bernuansa etnomatematika, interaksi dalam diskusi, serta peran guru dalam mendukung proses belajar. Dengan demikian, pembelajaran yang dirancang secara kontekstual, interaktif, dan berbasis budaya dapat mengakomodasi perbedaan motivasi belajar peserta didik serta tetap menghasilkan capaian kemampuan pemecahan masalah yang optimal.

Pembahasan

Hasil analisis data menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik setelah diterapkan model *flipped classroom* berbantuan video *AI* bernuansa etnomatematika dalam proses pembelajaran. Peningkatan ini terlihat secara kuantitatif dari perubahan nilai rata-rata peserta didik yang semula sebesar 68,83 pada tahap awal (*pretest*) menjadi 83,83 pada tahap akhir (*posttest*). Selain itu, rentang nilai yang semula berada pada interval 56,25-81,25 mengalami pergeseran menjadi 79,00-89,75,



yang menunjukkan bahwa tidak hanya rata-rata yang meningkat, tetapi juga distribusi kemampuan peserta didik menjadi lebih merata pada kategori tinggi. Selama dua pertemuan, terlihat adanya peningkatan kemampuan peserta didik secara bertahap, di mana hasil *pretest* dan *posttest* pada pertemuan kedua lebih baik dibandingkan pertemuan pertama. Hal ini mengindikasikan adanya proses adaptasi dan penguatan pemahaman peserta didik terhadap model pembelajaran yang diterapkan. Berdasarkan perhitungan N-gain, diperoleh nilai sebesar 0,48 yang berada pada kategori sedang, sehingga dapat diinterpretasikan bahwa peningkatan yang terjadi tidak hanya signifikan secara statistik, tetapi juga memiliki makna pedagogis dalam membangun kemampuan berpikir matematis secara bertahap. Validitas temuan ini diperkuat melalui hasil uji *paired sample t-test* yang menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000, yang mengindikasikan adanya perbedaan yang sangat signifikan antara sebelum dan sesudah perlakuan pembelajaran diberikan.

Secara lebih spesifik, keberhasilan pembelajaran juga terlihat dari tingkat ketuntasan belajar yang mencapai 100%, di mana seluruh peserta didik berhasil melampaui nilai acuan sebesar 75. Hasil uji proporsi menunjukkan nilai $Z_{hitung} = 2,7839$ yang lebih besar dibandingkan $Z_{tabel} = 1,645$, sehingga secara statistik dapat dinyatakan bahwa proporsi ketuntasan telah melampaui batas minimal 80% yang ditetapkan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa model pembelajaran yang diterapkan tidak hanya efektif secara rata-rata, tetapi juga mampu menjangkau hampir seluruh peserta didik tanpa terkecuali. Temuan ini memberikan gambaran bahwa desain pembelajaran yang terstruktur dan berbasis aktivitas dalam model *flipped classroom* terbukti mampu memfasilitasi keterlibatan aktif peserta didik secara menyeluruh, sehingga berkontribusi pada pengurangan kesenjangan kemampuan serta pencapaian hasil belajar yang lebih merata (Azhari, 2024; Nurhikma et al., 2025; Wahyuni & Saraswati, 2023).

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik tidak terlepas dari karakteristik model *flipped classroom* yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membangun pemahaman awal secara mandiri sebelum pembelajaran di kelas. Pemanfaatan video pembelajaran berbasis *AI* memungkinkan peserta didik mengakses materi secara fleksibel serta mengontrol waktu dan kecepatan belajar sesuai kebutuhan masing-masing (Baig & Yadegaridehkordi, 2023). Hal ini turut memperkuat kesiapan kognitif peserta didik sebelum mengikuti pembelajaran tatap muka. Hasil penelitian ini selaras dengan temuan sebelumnya yang menunjukkan bahwa penerapan *flipped classroom* memberikan dampak positif terhadap efektivitas pembelajaran matematika serta mendukung pemanfaatan teknologi dalam proses belajar (Hidayat et al., 2021). Kesiapan awal tersebut berdampak pada meningkatnya kualitas interaksi di kelas, di mana peserta didik lebih siap terlibat dalam aktivitas analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah. Sejalan dengan itu, Lo & Hew (2023) menegaskan bahwa efektivitas *flipped classroom* terletak pada pemanfaatan waktu tatap muka untuk aktivitas berpikir tingkat tinggi. Dukungan terhadap temuan ini diperkuat oleh penelitian Cevikbas & Kaiser (2022) yang menunjukkan bahwa model *flipped classroom* mampu meningkatkan kualitas diskusi matematis dan keterlibatan peserta didik secara signifikan.

Integrasi video *AI* dalam penelitian ini juga memberikan kontribusi penting dalam meningkatkan kesiapan belajar peserta didik. Fleksibilitas akses terhadap materi memungkinkan peserta didik untuk mengulang bagian yang belum dipahami, sehingga terbentuk pemahaman awal yang lebih kuat dan merata (Baig & Yadegaridehkordi, 2023; Lo & Hew, 2023). Selain itu, penyajian materi dalam bentuk visual kontekstual membantu mengurangi tingkat abstraksi konsep matematika, sehingga lebih mudah dipahami oleh peserta



didik (Zainulloh et al., 2022). Hal ini sejalan dengan penelitian Getenet et al. (2024) yang menegaskan bahwa penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran mampu meningkatkan keterlibatan dan kemandirian belajar secara signifikan. Dengan demikian, video *AI* dalam penelitian ini tidak hanya berfungsi sebagai media pembelajaran, tetapi juga sebagai instrumen strategis dalam memfasilitasi proses konstruksi pengetahuan secara mandiri.

Di sisi lain, pendekatan etnomatematika yang diintegrasikan dalam pembelajaran memberikan kontribusi terhadap peningkatan kebermaknaan belajar. Peserta didik mampu mengaitkan konsep matematika dengan konteks budaya yang dekat dengan kehidupan mereka, sehingga proses pemahaman menjadi lebih kontekstual dan adaptif (Islamiati et al., 2024). Kondisi ini membantu peserta didik dalam menyusun strategi pemecahan masalah yang lebih relevan dengan situasi nyata. Temuan ini sejalan dengan penelitian Habibi (2025) serta Sunzuma & Umbara (2025) yang menekankan bahwa integrasi budaya dalam pembelajaran matematika mampu meningkatkan pemahaman konseptual dan relevansi pembelajaran.

Namun demikian, hasil analisis regresi menunjukkan bahwa motivasi belajar tidak berpengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis, ditunjukkan oleh nilai signifikansi sebesar 0,521 ($p > 0,05$) dan koefisien determinasi sebesar $R^2 = 0,014$. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa motivasi belajar hanya memberikan kontribusi sebesar 1,4% terhadap kemampuan pemecahan masalah, sementara sebagian besar variasi kemampuan tersebut dipengaruhi oleh faktor lain di luar variabel yang diteliti. Temuan ini menunjukkan bahwa dalam pembelajaran yang dirancang secara optimal, faktor eksternal seperti model pembelajaran, media, dan interaksi sosial cenderung memiliki peran yang lebih dominan dibandingkan faktor internal peserta didik. Hasil ini berbeda dengan penelitian Schukajlow et al. (2023) yang menempatkan motivasi belajar sebagai faktor penting, sehingga mengindikasikan bahwa efektivitas desain pembelajaran dalam penelitian ini berpotensi meminimalkan pengaruh perbedaan motivasi antar peserta didik.

Hasil analisis kualitatif memperkuat temuan ini dengan menunjukkan bahwa motivasi belajar lebih berperan dalam meningkatkan keterlibatan peserta didik dibandingkan sebagai penentu utama kemampuan kognitif. Peserta didik dengan motivasi tinggi cenderung menunjukkan keterlibatan lebih aktif dalam pembelajaran serta usaha belajar yang lebih besar (Schukajlow et al., 2023). Temuan ini juga didukung oleh penelitian Pradita et al. (2025) yang menunjukkan bahwa adanya hubungan positif antara motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Selain itu, penelitian Siregar (2026) menjelaskan bahwa model *flipped classroom* mampu meningkatkan pemahaman matematis dan kemandirian belajar peserta didik melalui aktivitas pembelajaran yang lebih fleksibel dan interaktif. Namun demikian, peserta didik dengan tingkat motivasi yang beragam tetap mampu mencapai kemampuan pemecahan masalah yang baik karena didukung oleh aktivitas kolaboratif yang intensif selama pembelajaran berlangsung (Rahmatulloh et al., 2022). Interaksi dalam diskusi kelompok memungkinkan peserta didik untuk saling bertukar ide, mengklarifikasi pemahaman, serta mengembangkan strategi penyelesaian masalah secara bersama. Hasil ini sejalan dengan penelitian Rizky & Nasution (2024) yang menyatakan bahwa integrasi etnomatematika dalam pembelajaran dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik melalui pembelajaran yang lebih kontekstual dan dekat dengan pengalaman budaya peserta didik. Temuan ini juga sejalan dengan laporan OECD (2021) yang menekankan pentingnya kolaborasi dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Meskipun secara umum menunjukkan hasil yang positif, penelitian ini juga mengungkap adanya kendala berupa perbedaan kesiapan belajar mandiri dan kemampuan awal



peserta didik. Beberapa peserta didik masih memerlukan pendampingan lebih intensif dalam memahami materi, sehingga peran guru sebagai fasilitator menjadi sangat penting dalam memberikan *scaffolding* dan umpan balik yang tepat. Kondisi ini menunjukkan bahwa keberhasilan pembelajaran tidak hanya bergantung pada penggunaan media atau model pembelajaran, tetapi juga pada kualitas pendampingan yang diberikan selama proses pembelajaran berlangsung. Temuan tersebut didukung oleh penelitian terkait pemanfaatan teknologi berbasis *AI* dalam pembelajaran yang menegaskan pentingnya peran guru dalam memberikan arahan dan dukungan belajar kepada peserta didik agar proses pembelajaran berjalan optimal (Ray & Sikdar, 2024).

Implikasi dari temuan ini menegaskan bahwa pembelajaran matematika yang efektif memerlukan integrasi antara model pembelajaran inovatif, teknologi digital, dan pendekatan kontekstual berbasis budaya. Guru perlu merancang pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada penyampaian materi, tetapi juga pada penciptaan pengalaman belajar yang bermakna, interaktif, dan adaptif terhadap kebutuhan peserta didik. Dengan demikian, pembelajaran yang dirancang secara sistematis dan kontekstual mampu mengakomodasi perbedaan karakteristik peserta didik serta tetap menghasilkan capaian kemampuan pemecahan masalah yang optimal. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan *flipped classroom* berbantuan video *AI* bernuansa etnomatematika merupakan strategi yang efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan hasil belajar secara signifikan, tetapi juga menciptakan proses pembelajaran yang lebih aktif, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik.

KESIMPULAN

Penerapan model pembelajaran *flipped classroom* berbantuan video kecerdasan buatan bernuansa etnomatematika terbukti efektif dalam mendongkrak kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Melalui strategi ini, proses penguasaan konsep tidak lagi berjalan kaku, melainkan bertransformasi menjadi lebih adaptif dan kontekstual berkat integrasi unsur budaya lokal. Fleksibilitas akses materi di luar kelas menggunakan video pintar berhasil membangun kesiapan kognitif awal siswa secara mandiri sebelum sesi tatap muka dimulai. Hasil evaluasi menunjukkan adanya kenaikan kemampuan berpikir kritis yang merata serta pencapaian ketuntasan belajar yang maksimal di dalam kelas. Meskipun analisis regresi membuktikan bahwa motivasi belajar dari dalam diri tidak memberikan pengaruh dominan terhadap hasil akhir pemecahan masalah, faktor afektif tersebut terbukti secara kualitatif tetap memegang peranan penting dalam meningkatkan intensitas keterlibatan dan gairah belajar siswa selama aktivitas diskusi kelompok berlangsung.

Para guru matematika disarankan untuk mulai mengintegrasikan model *flipped classroom* dikombinasikan dengan media visual berbasis teknologi kecerdasan buatan secara konsisten di sekolah. Pendidik perlu menyusun konten video interaktif yang menyelipkan unsur kebudayaan terdekat agar konsep matematika yang abstrak dapat dipahami secara lebih bermakna oleh peserta didik. Pihak manajemen sekolah hendaknya memberikan dukungan sarana prasarana digital serta memfasilitasi bimbingan teknis berkala bagi guru untuk meningkatkan keterampilan *coaching* dan pemberian *scaffolding* yang tepat. Bagi peneliti selanjutnya, dianjurkan untuk melakukan uji efektivitas model ini melalui pendekatan eksperimen murni dengan melibatkan ukuran sampel yang jauh lebih masif di berbagai klaster sekolah. Eksplorasi pada materi geometris atau aljabar lainnya yang dikorelasikan dengan



tingkat literasi digital keluarga juga sangat diperlukan guna menaikkan presisi serta generalisasi model prediksi kurikulum nasional di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. N., & Rosyidi, A. H. (2023). Kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan teori polya pada pembelajaran problem based learning materi statistika. *Jurnal MATH-UMB.EDU*, 11(1), 28–41. <https://doi.org/10.36085/mathumbedu.v11i1.5650>
- Azhari, N. A. (2024). Penerapan model pembelajaran flipped classroom untuk meningkatkan hasil belajar dan kepercayaan diri siswa. *JiIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 7(3), 2288–2292. <https://doi.org/10.54371/jiip.v7i3.3580>
- Baig, M. I., & Yadegaridehkordi, E. (2023). Flipped classroom in higher education: a systematic literature review and research challenges. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), Artikel 61. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00430-5>
- Bergmann, J., & Sams, A. (2023). *Flip your classroom, revised edition: reach every student in every class every day*. ASCD. <https://www.ascd.org/books/flip-your-classroom-revised-edition?variant=323067>
- Cevikbas, M., & Kaiser, G. (2022). Student engagement in a flipped secondary mathematics classroom. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(7), 1455–1480. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10213-x>
- Dewi, P. D. P., & Suniasih, N. W. (2022). Media video pembelajaran matematika berbasis etnomatematika pada muatan materi pengenalan bangun datar. *Jurnal Edutech Undiksha*, 10(1), 156–166. <https://doi.org/10.23887/jeu.v10i1.44775>
- Fauzi, Y. N., Irawati, R., & Aeni, A. N. (2022). Model pembelajaran flipped classroom dengan media video untuk meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(4), 1537–1549. <http://dx.doi.org/10.31949/jcp.v8i2.2749>
- Getenet, S., Cantle, R., Redmond, P., & Albion, P. (2024). Students' digital technology attitude, literacy and self-efficacy and their effect on online learning engagement. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), Artikel 3. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00437-y>
- Giawa, P. H. (2024). Penerapan model pembelajaran flipped classroom untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada pembelajaran biologi kelas xi-ipa di sma negeri 1 ulususua. *TUNAS: Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(1), 70–84. <https://doi.org/10.57094/tunas.v5i1.1811>
- Habibi, M. I. (2025). Cultural integration in mathematics learning a systematic literature review of the ethnomathematics approach. *Jurnal Jembatan Efektivitas Ilmu Dan Akhlak Ahlussunah Wal Jama'ah*, 6(2), 438–451. <https://doi.org/10.52188/jeas.v6i2.1443>
- Handayani, S., Rosyidi, A. H., & Widayat, W. (2024). Analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika pada materi fungsi. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(4), 1–15. <https://doi.org/10.47134/ppm.v1i4.858>
- 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)*, 47–54. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210508.041>
- Huang, A. Y. Q., Lu, O. H. T., & Yang, S. J. H. (2023). Effects of artificial intelligence-enabled personalized recommendations on learners' learning engagement, motivation, and



- outcomes in a flipped classroom. *Computers & Education*, 194, Artikel 104684. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104684>
- Islamiati, N., Prabowo, A., & Rosmiati. (2024). Pengembangan modul matematika berbasis etnomatematika tembe nggoli untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas vii smpn 1 dompu. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4(4), 752–762. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v4i4.895>
- Lailu, F., Syahid, A., Akil, M., & Nengsih, R. (2025). Penerapan model flipped classroom untuk meningkatkan hasil belajar siswa di man 2 makassar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(3), 246–258. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i03.33229>
- Lede, Y. K., & Making, S. R. (2024). Analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika materi bilangan bulat di kelas VII SMPN 1 Tana Righu setelah daring. *Leibniz: Jurnal Matematika*, 4(1), 23–33. <https://doi.org/10.59632/leibniz.v4i1.196>
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2023). A review of integrating ai-based chatbots into flipped learning: new possibilities and challenges. *Frontiers in Education*, 8, Artikel 1175715. <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/educ.2023.1175715>
- Noor, M. K., Syafi'e, M., Sari, R. M., Noviantul, W., Suriansyah, A., & Rafianti, W. R. (2025). Faktor penyebab dan solusi terhadap penurunan motivasi belajar siswa sekolah dasar di era digital. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(4), 340–363. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i04.37661>
- Nurhikma, Kamaruddin, R., & Alimuddin, H. (2025). Penerapan model pembelajaran flipped classroom dengan metode resitasi terhadap hasil belajar. *Poligon: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 64–73. <https://journal.matappa.ac.id/index.php/poligon/article/view/4077>
- OECD. (2021). *21st-century readers: developing literacy skills in a digital world*. PISA, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/a83d84cb-en>
- Pradita, A. L. E., Tyaningsih, R. Y., & Sarjana, K. (2025). Hubungan motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa ditinjau dari gaya belajar siswa. *Journal of Classroom Action Research*, 7(1), 98–103. <https://doi.org/10.26618/sigma.v14i2.9464>
- Putri, F. M., Juandi, D., Kusumah, Y. S., Martadiputra, B. A. P., & Kusnandi, K. (2025). Flipped classroom in mathematics education after pandemic: a systematic literature review. *ALGORITMA: Journal of Mathematics Education*, 7(1), 28–40. <https://doi.org/10.15408/ajme.v7i1.46721>
- Rahmatulloh, Novaliyosi, Nindiasari, H., & Fatah, A. (2022). Integrasi media pembelajaran pada penerapan problem based learning (pbl) dalam pembelajaran matematika. *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(4), 5544–5557. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i4.3249>
- Ray, S., & Sikdar, D. P. (2024). AI-driven flipped classroom: revolutionizing education through digital pedagogy. *Psychology*, 7(2), 169–179. <https://doi.org/10.52589/BJELDP-LTDJFLIH>
- Rizky, V. B., & Nasution, A. T. (2024). Model pembelajaran etnomatematika dalam menumbuhkan motivasi belajar siswa di sekolah dasar. *Educofa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 57–70. <https://doi.org/10.24952/ejpm.v1i1.11398>
- Schukajlow, S., Rakoczy, K., & Pekrun, R. (2023). Emotions and motivation in mathematics education: Where we are today and where we need to go. *ZDM: The International*



- Journal on Mathematics Education*, 55(2), 249–267.
<https://doi.org/10.1007/s11858-022-01463-2>
- Siregar, T. (2026). The impact of flipped classroom implementation on students' mathematical understanding and learning independence. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 1, 1–29. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18138062>
- Sunzuma, G., & Umbara, U. (2025). Ethnomathematics-based technology in Indonesia: a systematic review. *Asian Journal for Mathematics Education*, 4(1), 129–153. <https://doi.org/10.1177/27527263241305812>
- Sutomo, W. A. B., & Turmudi, T. (2025). Integration of artificial intelligence in mathematics learning: systematic literature review: integrasi artificial intelligence (ai) dalam pembelajaran matematika: systematic literature review. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 9(1), 29–41. <https://doi.org/10.35706/sjme.v9i1.100>
- Syahputra, M. A. (2025). The effectiveness of the ai-based flipped classroom learning model in enhancing students' digital reading literacy. *International Journal of Curriculum Development, Teaching and Learning Innovation*, 3(3), 129–137. <https://trigin.pelnus.ac.id/index.php/Curriculum/article/view/277>
- Valda, R. E., Sakinah, N. L., & Mas'ula, S. (2022). Pengembangan media video pembelajaran berbasis etnomatematika pada materi lingkaran kelas vi di sekolah dasar. *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 11(5), Artikel 1504. <http://repository.um.ac.id/id/eprint/266785>
- Wahyuni, I. H., & Saraswati, S. (2023). Problem based learning berbasis flipped classroom: efektivitas dan penerapannya pada materi lingkaran kelas viii. *Jurnal Penelitian, Pendidikan Dan Pengajaran (JPPP)*, 4(2), 108–116. <https://doi.org/10.30596/jppp.v4i2.15436>
- Zainulloh, Atmaja, I. M. D., & Payadnya, I. P. A. A. (2022). Penerapan e-worksheet dalam meningkatkan aktivitas dan prestasi belajar matematika tentang peluang di smp negeri 5 denpasar. *Jurnal Pembelajaran Dan Pengembangan Matematika (PEMANTIK)*, 2(2), 148–162. <https://doi.org/10.36733/pemantik.v2i2.5192>