

Kemampuan Penalaran Matematis Berdasarkan Kemandirian Belajar Melalui Model *Flipped Classroom* Berbantuan *E-Modul*

Herdwinanda Adi Kurniawan^{1*)}, YL Sukestiyarno²
^{1,2}Universitas Negeri Semarang

INFO ARTICLES

Key Words:

Mathematical Reasoning Skills;
Independent Learning; *Flipped Classroom Model*; *E-Modules*
Deep Learning Approach.



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Abstract: This study aimed to evaluate the quality of the *Flipped Classroom* model integrated with a deep learning approach and supported by e-modules, investigate the influence of learning autonomy on students' mathematical reasoning ability, and describe students' reasoning ability based on their level of learning autonomy. A mixed-methods approach with a sequential explanatory design using a Posttest-Only Control Group Design was employed. The participants were tenth-grade students of SMA 12 Semarang selected through cluster random sampling. Data were gathered through tests, questionnaires, observations, interviews, and documentation, then analyzed quantitatively and qualitatively. The findings revealed that the *Flipped Classroom* model supported by e-modules effectively enhanced students' mathematical reasoning ability. Learning autonomy contributed 64% to students' reasoning ability. Students with high learning autonomy achieved all reasoning indicators, those with moderate autonomy fulfilled four of five indicators but were unable to formulate strategies, while students with low autonomy met only the first indicator and still made several errors.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas model pembelajaran *Flipped Classroom* berpendekatan *deep learning* berbantuan e-modul, mengkaji pengaruh kemandirian belajar terhadap kemampuan penalaran matematis siswa, serta mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis berdasarkan tingkat kemandirian belajar siswa. Penelitian ini menggunakan metode *mixed method* dengan desain *sequential explanatory* berupa *Posttest Only Control Group Design*. Sampel penelitian adalah siswa kelas X SMA 12 Semarang yang dipilih melalui teknik *cluster random sampling*. Data dikumpulkan melalui tes, angket, observasi, wawancara, dan dokumentasi, kemudian dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *Flipped Classroom* berpendekatan *deep learning* berbantuan e-modul efektif meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Kemandirian belajar memberikan kontribusi sebesar 64% terhadap kemampuan penalaran matematis. Siswa dengan kemandirian belajar tinggi mampu memenuhi seluruh indikator penalaran, siswa dengan kemandirian belajar sedang memenuhi empat dari lima indikator namun belum mampu menyusun strategi, sedangkan siswa dengan kemandirian belajar rendah hanya memenuhi indikator pertama dan masih melakukan beberapa kesalahan.

Correspondence Address: Sekaran Campus, Gunungpati, Semarang, 50229, Indonesia; e-mail: herdwinanda042@students.unnes.ac.id

How to Cite (APA 6th Style): Kurniawan, H. A., & Sukestiyarno, Y. L. (2026). Kemampuan Penalaran Matematis Berdasarkan Kemandirian Belajar Melalui Model *Flipped Classroom* Berbantuan E-Modul. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 429-442.

Copyright: Herdwinanda Adi Kurniawan & YL Sukestiyarno, (2026)

PENDAHULUAN

Kemampuan penalaran matematis merupakan salah satu kemampuan matematika yang memiliki peranan penting dalam pembelajaran matematika (Dewi & Ansori, 2023). Asoraya & Ruli (2023) mengemukakan bahwa kemampuan penalaran matematis merupakan unsur berpikir yang sangat esensial, karena dilakukan generalisasi yang menghasilkan terbentuknya suatu ide mengenai keterkaitan antar konsep satu dengan yang lainnya. Kemampuan penalaran matematis menjadi salah satu wujud aktivitas berpikir dan menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari proses berpikir (Wirawan et al., 2023). Hal ini menjelaskan bahwa kemampuan penalaran matematis menjadi pondasi dalam membangun pengetahuan matematika.

Berdasarkan hasil studi yang dilakukan oleh Mu'minin (2025), kemampuan penalaran matematis siswa pada materi statistika kelas X masih tergolong rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa mengalami berbagai kesulitan dalam menyelesaikan soal statistika, di antaranya belum mampu menuliskan hal yang diketahui dan ditanyakan dalam soal cerita, belum tepat dalam mendistribusikan data ke dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, serta masih kesulitan dalam menentukan rumus yang sesuai untuk menyelesaikan permasalahan sehingga hasil yang diperoleh menjadi kurang maksimal. Hasil studi tersebut diperkuat dengan hasil studi pendahuluan yang dilakukan di SMA Negeri 12 Semarang, rata-rata skor tes kemampuan penalaran matematis untuk materi statistika jenjang sebelumnya sebagai materi prasyarat pada kelas X E3 dan kelas X E4 menunjukkan kriteria kemampuan penalaran matematis yang sangat rendah. Hasil studi pendahuluan menunjukkan rata-rata skor tes kemampuan penalaran matematis siswa kelas X E3 sebesar 52,59 dan kelas X E4 sebesar 52,82.

Cahya et al. (2021) mengemukakan bahwa kemandirian belajar merupakan salah satu faktor yang timbul dari diri siswa yang dapat mempengaruhi rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa. Rendahnya kemandirian belajar menjadi hambatan dalam pengembangan kemampuan penalaran matematis siswa, karena siswa cenderung pasif dan kurang terdorong untuk menemukan ide dalam menyelesaikan suatu masalah secara aktif dan mandiri. Maka dari itu, kemandirian belajar siswa harus ditingkatkan supaya siswa mampu secara aktif memahami konsep, menemukan ide, dan menyelesaikan permasalahan matematika secara mandiri tanpa harus selalu bergantung pada guru (Ririn et al., 2021).

Flipped Classroom disebut model pembelajaran terbalik (model yang membalik urutan tahapan dalam proses pembelajaran) (Oktaviani et al., 2024). Dengan kata lain konsep model *Flipped Classroom* adalah pembelajaran yang membalik aktivitas belajar, di mana kegiatan yang umumnya dilakukan di kelas dialihkan untuk dikerjakan di rumah, sedangkan aktivitas yang biasanya menjadi tugas rumah dilaksanakan di kelas (Antoro, 2024). Sehingga, model *Flipped Classroom* dapat membantu siswa dalam memahami konsep dari suatu materi matematika (Fauzi et al., 2022). Dengan demikian, model *Flipped Classroom* dapat mengambil peran yang lebih signifikan dalam proses pembelajaran sebagai *self-directed learner* serta dapat mengembangkan kemampuan penalarannya dalam pembelajaran matematika. *Deep Learning* menjadi pendekatan yang cocok untuk disandingkan dengan model pembelajaran *Flipped Classroom*. *Deep Learning* dimaknai sebagai pendekatan pembelajaran yang menekankan pendalaman pemahaman konsep, keaktifan siswa dalam proses belajar, serta kemampuan menggunakan dan mengaplikasikan pengetahuan pada konteks baru dan dalam kehidupan sehari-hari (Haq & Prasetyo, 2025). Teknologi pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah e-modul. E-modul merupakan media belajar berbasis elektronik yang memberikan kemudahan kepada siswa dalam mengakses materi sekaligus mendukung siswa untuk belajar secara lebih aktif dan mandiri (Herwandi et al., 2024).

Beranjak dari permasalahan tersebut, maka diperlukan inovasi pembelajaran yang berkualitas terhadap kemampuan penalaran matematis berdasarkan kemandirian belajar siswa, yaitu dengan menerapkan Model *Flipped Classroom* Berpendekatan *Deep Learning* Berbantuan *E-Modul*. Pembelajaran *Flipped Classroom* Berpendekatan *Deep Learning* Berbantuan *E-Modul* mempunyai langkah-langkah pembelajaran sebagaimana pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Langkah-langkah Pembelajaran *Flipped Classroom* Berpendekatan *Deep Learning* Berbantuan *E-Modul*

Langkah Pembelajaran	Aktivitas/Kegiatan Siswa
Orientasi dan aktivasi belajar mandiri berbasis e-modul.	Siswa mengakses e-modul yang telah disediakan. Siswa mempelajari materi (video, teks, ilustrasi) secara mandiri dengan mengikuti petunjuk.
Eksplorasi dan formulasi pemahaman melalui penyelesaian masalah matematis secara mandiri berbasis e-modul.	Siswa mengerjakan latihan awal secara mandiri di luar pembelajaran sebagai kesiapan diskusi di kelas mengikuti panduan yang diberikan di dalam e-modul.
Kolaborasi aktif dan klarifikasi konsep secara mendalam dan menyenangkan.	Siswa dipandu oleh guru untuk melakukan klarifikasi hasil eksplorasi mandiri dengan menggunakan e-modul sebagai sumber utama. Siswa dibagi dalam kelompok kecil untuk menyelesaikan permasalahan. Setelah itu, dilanjut pemaparan hasil diskusi dan dilakukan proses tukar pendapat antar kelompok dan diklarifikasi oleh guru.
Evaluasi formatif dan refleksi berbasis umpan balik terhadap ketercapaian pembelajaran dan proses pembelajaran.	Siswa mengerjakan kuis atau tes formatif untuk mengukur pemahaman mereka terhadap materi. Siswa melakukan refleksi terhadap proses dan hasil belajar yang telah dilalui.

Beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik penelitian ini yaitu penelitian yang dilakukan oleh Danuri & Nurjanah (2022) yang menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada kemampuan penalaran matematis siswa setelah diterapkannya e-modul berbasis model *flipped classroom*. Khardita et al. (2023) dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *Student Facilitator and Explaining* (SFE) berbantuan *Google Classroom* efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, dengan pengaruh yang cukup kuat sebesar 71,8%. Penelitian yang dilakukan oleh Putri & Nindiasari (2026) yang menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang diintegrasikan dengan pendekatan *Deep Learning* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

Tujuan penelitian ini adalah untuk (1) menguji kualitas pembelajaran dengan implementasi model *Flipped Classroom* berpendekatan *Deep Learning* berbantuan *e-modul* terhadap kemampuan penalaran matematis siswa ditinjau dari kemandirian belajar; (2) menguji apakah terdapat pengaruh positif antara kemandirian belajar terhadap kemampuan penalaran matematis siswa melalui model *Flipped Classroom* berpendekatan *Deep Learning* berbantuan *e-modul*; dan (3) mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis siswa ditinjau dari kemandirian belajar pada pembelajaran dengan model *Flipped Classroom* berpendekatan *Deep Learning* berbantuan *e-modul*.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan campuran (*mixed method*) model *explanatory sequential design*. Pada penelitian ini, proses analisis data diawali dengan pengolahan data kuantitatif, kemudian dilanjutkan dengan analisis data kualitatif. Desain kuantitatif berupa *true experimental design* dengan bentuk *post-test only control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 12 Semarang. Teknik pengumpulan data menggunakan tes, angket, observasi, wawancara, dan dokumentasi.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu (1) Alur Tujuan Pembelajaran (ATP); (2) Modul Ajar; (3) *e-modul*; (4) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), (5) soal *Post-test* kemampuan penalaran matematis; (6) angket kemandirian belajar; (7) lembar observasi guru; (8) lembar respon siswa; dan (9) pedoman wawancara. Instrumen penelitian divalidasi terlebih dahulu melalui uji validitas logis oleh validator ahli sebelum digunakan. Khusus instrumen tes, dilakukan pula uji validitas empiris dengan mengujicobakan soal kepada siswa. Rekapitulasi hasil validasi instrumen oleh validator ahli disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Terhadap Instrumen Penelitian

Instrumen Penelitian	Hasil Validasi				Rata-Rata	Kategori
	V-01	V-02	V-03	V-04		
ATP	80%	93,3%	93,3%	86,7%	88,325%	Sangat Baik

Modul Ajar	84,4%	95,6%	95,6%	88,9%	91,125%	Sangat Baik
E-Modul	80%	91,1%	95,6%	91,1%	89,45%	Sangat Baik
LKPD	80%	95%	95%	90%	90%	Sangat Baik
Soal <i>Post-Test</i>	80%	92,3%	96,9%	89,2%	89,6%	Sangat Baik
Angket Kemandirian Belajar	80%	97,1%	97,1%	91,4%	91,4%	Sangat Baik
Lembar Observasi Guru	84%	96%	96%	96%	93%	Sangat Baik
Angket Respon Siswa	85%	95%	95%	90%	91,25%	Sangat Baik
Pedoman Wawancara	82,5%	92,5%	95%	92,5%	90,625%	Sangat Baik
Rata-Rata					90,53%	Sangat Baik

Hasil analisis soal uji coba tes kemampuan penalaran matematis dengan menggunakan uji validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran selanjutnya disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Analisis Uji Coba Tes Kemampuan Penalaran Matematis

	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6
Validitas	0,8000	0,8410	0,8661	0,8183	0,8760	0,8167
	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
Reliabilitas	0,90726	Reliabel dengan kategori sangat tinggi				
Tingkat Kesukaran	0,7191	0,4048	0,3071	0,4643	0,2762	0,5214
	Mudah	Sedang	Sukar	Sedang	Sukar	Sedang
Daya Pembeda	0,3238	0,3714	0,3095	0,2810	0,2571	0,2619
	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang

Berdasarkan hasil analisis uji coba soal yang disajikan pada tabel di atas, diketahui bahwa seluruh butir soal, mulai dari nomor 1 hingga nomor 6, memiliki nilai koefisien korelasi (r_{xy}) > r_{tabel} yaitu 0,3739. Oleh karena itu, semua butir soal dinyatakan valid karena telah mampu mengukur aspek yang sesuai dengan tujuan pengukuran yang ditetapkan.

Analisis data kuantitatif dilakukan untuk mengevaluasi kualitas pembelajaran *Flipped Classroom* berbantuan *e-modul* yang mencakup aspek perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian pembelajaran (Wijayanti & Wardono, 2020). Tahap perencanaan dinyatakan berkualitas apabila instrumen penelitian memenuhi kriteria valid berdasarkan validasi ahli dengan kategori minimal baik, serta lolos uji validitas empiris, reliabilitas, tingkat kesukaran minimal sedang, dan daya pembeda minimal cukup. Tahap pelaksanaan dianggap berkualitas jika hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran serta respons siswa dengan kategori minimal baik. Sementara itu, kualitas penilaian ditentukan dari efektivitas instrumen dalam mengukur hasil belajar, yang ditunjukkan melalui terpenuhinya beberapa indikator, yaitu (1) Rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa dengan model pembelajaran *Flipped Classroom* berpendekatan *Deep Learning* berbantuan *e-modul* mencapai KKTP. (2) Hasil tes kemampuan penalaran matematis siswa dengan model pembelajaran *Flipped Classroom* berpendekatan *Deep Learning* berbantuan *e-modul* mencapai ketuntasan belajar secara klasikal, yaitu proporsi siswa yang tuntas belajar mencapai 75% atau lebih. (3) Proporsi ketuntasan hasil tes kemampuan penalaran matematis siswa dengan model pembelajaran *Flipped Classroom* berpendekatan *Deep Learning* berbantuan *e-modul* lebih dari pembelajaran konvensional. (4) Rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa dengan model pembelajaran *Flipped Classroom* berpendekatan *Deep Learning* berbantuan *e-modul* lebih tinggi pembelajaran konvensional. (5) Terdapat pengaruh positif antara kemandirian belajar terhadap kemampuan penalaran matematis siswa dengan model pembelajaran *Flipped Classroom* berpendekatan *Deep Learning* berbantuan *e-modul*. Sebelum pengujian hipotesis dilakukan, data terlebih dahulu diuji asumsi melalui uji normalitas dan homogenitas. Analisis hipotesis dilaksanakan setelah data memenuhi kedua prasyarat tersebut.

Analisis data kualitatif dilakukan untuk menggambarkan kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual pada materi statistika berdasarkan tingkat kemandirian belajar dalam pembelajaran *Flipped Classroom* berpendekatan *deep learning* berbantuan *e-modul*. Tahapan analisis meliputi reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan. Keabsahan data dijamin melalui pengujian validitas internal, validitas eksternal, reliabilitas, dan

objektivitas. Selain itu, kredibilitas data diperkuat dengan menerapkan triangulasi teknik pengumpulan data.

HASIL

Hasil penelitian disajikan berdasarkan kualitas pembelajaran *Flipped Classroom* berpendekatan *deep learning* berbantuan *e-modul*. Penilaian kualitas pembelajaran meliputi tiga tahapan, yaitu perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian. Uraian setiap tahapan dipaparkan secara rinci, kemudian dilanjutkan dengan hasil analisis kuantitatif, analisis kualitatif, serta pembahasan.

Tahap Perencanaan

Hasil validasi oleh para ahli menunjukkan bahwa seluruh instrumen penelitian memenuhi kriteria sangat baik. Rata-rata skor validasi untuk instrumen ATP sebesar 88,325%, modul ajar sebesar 91,125%, e-modul sebesar 91,125%, LKPD sebesar 90%, soal *post-test* kemampuan penalaran matematis 89,6%, angket kemandirian belajar sebesar 91,4%, lembar observasi guru sebesar 93%, angket respon siswa sebesar 91,25%, serta pedoman wawancara sebesar 90,625%. Selain melalui validasi ahli, instrumen tes kemampuan penalaran matematis juga dianalisis secara empiris menggunakan uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran. Berdasarkan hasil analisis tersebut, seluruh butir soal dinyatakan layak digunakan dalam penelitian.

Tahap Pelaksanaan

Pada penelitian ini, pelaksanaan pembelajaran diukur melalui dua instrumen, yaitu lembar pengamatan aktivitas guru selama proses pembelajaran berlangsung dan angket respon siswa terhadap pembelajaran model *Flipped Classroom* berpendekatan *Deep Learning* berbantuan e-modul. Hasil pengamatan kesesuaian guru dalam mengajar disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Pengamatan Kesesuaian Guru dalam Mengajar

Kode Pengamat	Hasil Pengamatan Pertemuan				Rata-Rata
	1	2	3	4	
P1	88,64%	90,91%	93,18%	95,45%	91,90%
P2	84,09%	89,77%	95,45%	97,73%	
Rata-Rata	86,36%	90,34%	94,32%	96,59%	

Berdasarkan tabel di atas, rata-rata skor aktivitas guru sebesar 91,90% yang termasuk dalam kategori sangat baik. Selanjutnya, hasil angket respon siswa disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Angket Respon Siswa

Aspek yang Diamati	Rata-Rata Skor	Hasil Akhir	Kriteria
Sikap siswa terhadap proses kegiatan pembelajaran model <i>Flipped Classroom</i> berpendekatan <i>Deep Learning</i> berbantuan e-modul di rumah.	89,17%	87,77%	Sangat Baik
Sikap siswa terhadap proses kegiatan pembelajaran model <i>Flipped Classroom</i> berpendekatan <i>Deep Learning</i> berbantuan e-modul di kelas.	88,17%		
Minat siswa terhadap pembelajaran matematika dengan model <i>Flipped Classroom</i> berpendekatan <i>Deep Learning</i> berbantuan e-modul di rumah.	87,92%		
Minat siswa terhadap pembelajaran matematika dengan model <i>Flipped Classroom</i> berpendekatan <i>Deep Learning</i> berbantuan e-modul di kelas.	88,13%		
Keterkaitan pembelajaran matematika di kelas dengan model <i>Flipped Classroom</i> berpendekatan <i>Deep Learning</i> berbantuan e-modul pada materi “Statistika: Representasi Data, Pemusatan Data, Penempatan Data, dan Penyebaran Data”.	85,42%		
Pembelajaran berpendekatan <i>Deep Learning</i> .	86,46%		
Pembelajaran dengan bantuan e-modul.	89,17%		

Berdasarkan tabel di atas, didapat rata-rata persentase respon siswa adalah 87,77% dan termasuk dalam kategori sangat baik.

Tahap Evaluasi

Tahap penilaian merupakan tahapan terakhir dalam analisis kuantitatif kualitas pelaksanaan pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap empat hipotesis penelitian, yaitu uji hipotesis 1, uji hipotesis 2, uji hipotesis 3, dan uji hipotesis 4. Sebelum pengujian hipotesis dilaksanakan, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yang meliputi uji normalitas dan homogenitas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa data pada kelas eksperimen berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, sehingga memenuhi syarat untuk dilanjutkan ke tahap pengujian hipotesis.

Uji Hipotesis 1 (uji ketuntasan rata-rata). Hasil perhitungan uji ketuntasan rata-rata disajikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Uji Ketuntasan Rata-Rata

Kelas	$\bar{x}$	s	μ_0	n	t_{hitung}	α	dk	t_{tabel}
Eksperimen	81,67	7,113	75	30	6,506	0,05	29	1,699

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel di atas, jumlah siswa kelas eksperimen adalah 30 siswa dengan nilai rata-rata tes kemampuan penalaran matematis sebesar 81,67 dan standar deviasinya adalah 7,113. Sehingga, diperoleh nilai $t_{hitung} = 6,506 > 1,699 = t_{tabel}$ yang diperoleh dari tabel t dengan peluang $(1 - \alpha)$ dan derajat kebebasan $(dk) = (n - 1)$. Artinya, H_0 ditolak atau H_1 diterima. Jadi, rata-rata tes akhir (*posttest*) kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh model *Flipped Classroom* berpendekatan *Deep Learning* berbantuan e-modul lebih dari 75.

Uji Hipotesis 2 (uji proporsi ketuntasan klasikal). Hasil perhitungan uji proporsi ketuntasan klasikal disajikan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil Uji Proporsi Ketuntasan Klasikal

Kelas	$\bar{x}$	s	μ_0	n	t_{hitung}	α
Eksperimen	28	0,75	30	2,319	0,05	1,96

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel di atas, jumlah siswa kelas eksperimen adalah 30 siswa dengan banyak siswa yang tuntas adalah 28 siswa. Proporsi yang diharapkan adalah 75% = 0,75. Sehingga, diperoleh nilai $z_{hitung} = 2,319 > 1,96 = z_{tabel}$ yang diperoleh dari tabel z daftar normal baku dengan peluang $(0,5 - \alpha)$. Artinya, H_0 ditolak atau H_1 diterima. Jadi, banyaknya siswa kelas eksperimen yang menerima pembelajaran dengan model *Flipped Classroom* berpendekatan *Deep Learning* berbantuan e-modul yang tuntas lebih dari 75%.

Uji Hipotesis 3 (uji perbedaan rata-rata nilai *post-test*). Hasil perhitungan uji perbedaan rata-rata nilai *post-test* disajikan pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Nilai *Post-Test*

Kelompok	$\bar{x}_i$	s_i^2	s	n_i	t_{hitung}	α	dk	t_{tabel}
Eksperimen	81,67	31,502	7,113	30	3,045	0,05	58	1,672
Kontrol	76,07	69,69		30				

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel di atas, jumlah siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing adalah 30 siswa dengan nilai rata-rata tes kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen sebesar 81,67 dan nilai rata-rata tes kemampuan penalaran matematis kelas kontrol sebesar 76,07. Sehingga, diperoleh nilai $t_{hitung} = 3,045 > 1,672 = t_{tabel}$. Artinya, H_0 ditolak atau H_1 diterima. Jadi, rata-rata nilai kemampuan penalaran matematis siswa dengan model *Flipped Classroom* berpendekatan *Deep Learning* berbantuan e-modul lebih dari rata-rata nilai kemampuan penalaran matematis siswa dengan pembelajaran konvensional.

Uji hipotesis 4 (uji perbedaan dua proporsi). Hasil perhitungan uji perbedaan dua proporsi disajikan pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Hasil Uji Perbedaan Dua Proporsi

Kelompok	$\bar{x}_i$	x_i	n_i	p	q	z_{hitung}	z_{tabel}
Eksperimen	81,67	28	30	0,8	0,2	2,582	1,96
Kontrol	76,07	20	30				

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel di atas, jumlah siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing adalah 30 siswa dengan banyak siswa yang tuntas pada kelas eksperimen adalah 28 siswa dan banyak siswa yang tuntas pada kelas kontrol adalah 20 siswa. Sehingga, diperoleh nilai $z_{hitung} = 2,582 > 1,96 = z_{tabel}$. Artinya, H_0 ditolak atau H_1 diterima. Jadi, proporsi siswa kelas eksperimen yang hasil *post-test* mencapai ketuntasan dengan model *Flipped Classroom* berpendekatan *Deep Learning* berbantuan e-modul lebih besar dari proporsi ketuntasan hasil tes siswa kelas kontrol pada pembelajaran konvensional.

Pengaruh kemandirian belajar terhadap kemampuan penalaran matematis pengaruh dilakukan dengan bantuan IMB SPSS Statistics 20 dengan uji regresi linear sederhana yang menghasilkan output sebagai berikut.

Tabel 10. Output Uji Keberartian Koefisien Regresi

Coefficients ^a					
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	Sig.
		B	Std. Error	Beta	
1	(Constant)	51,839	4,280		,000
	Kemandirian_Belajar	,453	,064	,800	,000

a. Dependent Variable: Data_Akhir_E

Berdasarkan hasil output pada *unstandardized coefficients B: constant* untuk nilai $a = 51,839$ dan baris kedua untuk nilai $b = 0,453$. Sehingga diperoleh persamaan regresi $\hat{y} = 51,839 + 0,453\bar{x}$. Dari persamaan tersebut dapat dilihat bahwa koefisien regresi kemandirian belajar bernilai positif, sehingga dapat dikatakan bahwa pengaruh variabel kemandirian belajar terhadap variabel kemampuan penalaran matematis siswa adalah positif.

Tabel 11. Output Uji Kelinearian Regresi

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	604,395	1	604,395	49,678	,000 ^b
	Residual	340,654	28	12,166		
	Total	945,050	29			

a. Dependent Variable: Data_Akhir_E

b. Predictors: (Constant), Kemandirian_Belajar

Berdasarkan hasil output pada ANOVA, diperoleh $Sig. = 0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak. Artinya persamaan adalah linier atau ada relasi atau hubungan antara variabel X yaitu kemandirian belajar dan variabel Y yaitu kemampuan penalaran matematis siswa.

Tabel 12. Output Uji Koefisien Determinasi

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,800 ^a	,640	,627	3,48801

a. Predictors: (Constant), Kemandirian_Belajar

Berdasarkan hasil output pada *Model Summary*, diperoleh nilai korelas (R) = 0,800, sehingga kemandirian belajar dan kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen memiliki hubungan yang sangat kuat dan positif. Selain itu, hasil output juga menunjukkan bahwa *R Square* = 0,640 = 64%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemandirian belajar memberikan pengaruh sebesar 64% terhadap kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen. Dengan kata lain, masih terdapat 36% variabel lain yang mempengaruhi kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen.

Deskripsi Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Ditinjau dari Kemandirian Belajar

Kemampuan penalaran matematis siswa dideskripsikan berdasarkan lima indikator kemampuan penalaran matematis sebagai berikut; eksplorasi informasi matematis, desain strategi penyelesaian, implementasi perhitungan terarah, representasi komunikatif matematis, dan penarikan kesimpulan. Berikut deskripsi kemampuan penalaran matematis berdasarkan hasil *posttest* ditinjau dari kemandirian belajarnya.

Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Kemandirian Belajar Tinggi

2. a) Diket: $\mu = 73.75$, $\sigma = 7.5$, $X = 70$ dan $X = 75$
 Ditanya: Apakah peluang benar siswa mendapat skor antara 70-75?
 Jawab: Untuk menjawab pertanyaan tersebut, kita perlu mencari luas daerah di bawah kurva normal antara 70 dan 75.
 Langkah-langkah penyelesaian:
 1. Menentukan nilai z untuk $X = 70$ dan $X = 75$.
 $z_1 = \frac{70 - 73.75}{7.5} = -0.5$
 $z_2 = \frac{75 - 73.75}{7.5} = 0.1667$
 2. Mencari luas di bawah kurva normal untuk z_1 dan z_2 menggunakan tabel distribusi normal.
 $P(Z < -0.5) = 0.3085$
 $P(Z < 0.1667) = 0.5664$
 3. Menghitung luas daerah di antara z_1 dan z_2 .
 $P(-0.5 < Z < 0.1667) = P(Z < 0.1667) - P(Z < -0.5)$
 $= 0.5664 - 0.3085 = 0.2579$
 4. Mengkonversi probabilitas ke bentuk desimal.
 ≈ 0.26
 5. Menjawab pertanyaan.
 Peluang benar siswa mendapat skor antara 70-75 adalah 0.26.

b) Uraian pemusatan Nilai

Mean	73.75
Median	74.17
Modus	74.88

Mean, median, dan modus mendekati 75

c) Rata-rata nilai siswa $73.75 < 75$
 Median dan modus mendekati 75
 Banyak siswa hampir mencapai KKM
 Jadi, performa siswa cukup baik tetapi belum optimal.

Gambar 1. Penyelesaian Soal Nomor 2 Subjek KBT-1

Berdasarkan jawaban subjek KBT-1 di atas, subjek telah memenuhi seluruh indikator kemampuan penalaran matematis. Pada indikator eksplorasi informasi matematis, subjek mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan secara lengkap dan sistematis. Pada indikator desain strategi penyelesaian, subjek menyusun langkah-langkah penyelesaian dengan tepat dan runtut. Selanjutnya, pada indikator implementasi perhitungan terarah, subjek telah melakukan perhitungan sesuai strategi yang dirancang, meskipun belum menjelaskan proses penyusunan tabel distribusi frekuensi berkelompok. Selain itu, subjek mampu menyajikan hasil penyelesaian dalam bentuk tabel yang jelas sehingga memenuhi indikator representasi komunikatif matematis. Terakhir, subjek dapat menarik simpulan yang sesuai dengan permasalahan dan hasil perhitungan, sehingga indikator penarikan simpulan juga terpenuhi.

Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Kemandirian Belajar Sedang

2. Diket: $\mu = 73.75$, $\sigma = 7.5$, $X = 70$ dan $X = 75$
 Ditanya: Apakah peluang benar siswa mendapat skor antara 70-75?
 Jawab: Untuk menjawab pertanyaan tersebut, kita perlu mencari luas daerah di bawah kurva normal antara 70 dan 75.
 Langkah-langkah penyelesaian:
 1. Menentukan nilai z untuk $X = 70$ dan $X = 75$.
 $z_1 = \frac{70 - 73.75}{7.5} = -0.5$
 $z_2 = \frac{75 - 73.75}{7.5} = 0.1667$
 2. Mencari luas di bawah kurva normal untuk z_1 dan z_2 menggunakan tabel distribusi normal.
 $P(Z < -0.5) = 0.3085$
 $P(Z < 0.1667) = 0.5664$
 3. Menghitung luas daerah di antara z_1 dan z_2 .
 $P(-0.5 < Z < 0.1667) = P(Z < 0.1667) - P(Z < -0.5)$
 $= 0.5664 - 0.3085 = 0.2579$
 4. Mengkonversi probabilitas ke bentuk desimal.
 ≈ 0.26
 5. Menjawab pertanyaan.
 Peluang benar siswa mendapat skor antara 70-75 adalah 0.26.

Rata-rata Nilai Siswa 73.75, sedikit di bawah KKM 75. Median dan modus mendekati KKM 75, maka sebagian besar siswa berada di sekitar batas KKM.
 Banyak siswa hampir mencapai ketuntasan KKM.
 Jadi, Performa siswa cukup baik tetapi belum optimal.

Gambar 2. Penyelesaian Soal Nomor 2 Subjek KBS-1

Berdasarkan jawaban subjek KBS-1 di atas, subjek telah memenuhi seluruh indikator kemampuan penalaran matematis. Subjek mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan secara lengkap dan sistematis sehingga memenuhi indikator eksplorasi informasi matematis. Pada indikator desain strategi penyelesaian, subjek menyusun langkah-langkah penyelesaian dengan tepat dan runtut. Selanjutnya, indikator implementasi perhitungan terarah juga terpenuhi karena subjek melakukan perhitungan sesuai strategi yang dirancang, meskipun belum menjelaskan proses penyusunan tabel distribusi frekuensi berkelompok secara rinci. Hasil penyelesaian disajikan dalam bentuk tabel yang jelas sehingga memenuhi indikator representasi

komunikatif matematis. Selain itu, subjek juga mampu menarik simpulan yang sesuai dengan permasalahan dan hasil penyelesaian.

Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Kemandirian Belajar Rendah

Handwritten mathematical solution for a problem involving a table with 5 rows and 3 columns. The student lists the data in a table, then calculates the total number of items (R) and the total number of items (M) using formulas. The final answer is 14.88.

Gambar 3. Penyelesaian Soal Nomor 2 Subjek KBR-1

Berdasarkan jawaban subjek KBR-1 di atas, subjek belum memenuhi seluruh indikator kemampuan penalaran matematis. Pada indikator eksplorasi informasi matematis, subjek hanya menuliskan informasi yang diketahui tanpa mencantumkan hal yang ditanyakan. Indikator desain strategi penyelesaian juga belum terpenuhi karena langkah-langkah yang disusun tidak lengkap. Demikian pula pada indikator implementasi perhitungan terarah, perhitungan yang dilakukan belum lengkap meskipun telah sesuai dengan strategi yang dibuat. Sementara itu, subjek memenuhi indikator representasi komunikatif matematis melalui penyajian hasil dalam bentuk tabel yang jelas serta indikator penarikan simpulan karena mampu menyusun simpulan yang sesuai dengan hasil penyelesaian.

PEMBAHASAN

Kualitas pembelajaran mencakup tiga tahap, yaitu perencanaan proses pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran, dan evaluasi hasil pembelajaran. Pembelajaran matematika bisa dikatakan berkualitas apabila ketiga tahapan tersebut benar-benar terlaksana dengan baik (Wicaksana et al., 2025). Dalam penelitian ini, kualitas pembelajaran diukur berdasarkan tingkat keberhasilan implementasi model *Flipped Classroom* berpendekatan *Deep Learning* berbantuan e-modul terhadap kemampuan penalaran matematis memenuhi tahap perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi pembelajaran dengan baik.

Pada tahap perencanaan pembelajaran dengan model *Flipped Classroom* berpendekatan *Deep Learning* berbantuan e-modul, dilakukan perencanaan pembelajaran untuk kelas eksperimen yang terdiri atas perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian. Seluruh instrumen dan perangkat pembelajaran dilakukan validasi dengan menggunakan lembar penilaian yang telah disusun oleh peneliti sebagai pedoman evaluasi. Validasi dilakukan oleh empat orang validator, yaitu dua dosen dari Program Studi Pendidikan Matematika dan dua guru matematika dari SMA Negeri 12 Semarang. Hasil validasi untuk setiap instrumen dan perangkat pembelajaran berada dalam kategori sangat baik dengan rata-rata seluruh skor validasi sebesar 90,53%. Persentase tersebut berada dalam kategori sangat baik. Dengan demikian, perangkat pembelajaran yang dikembangkan dan instrumen penelitian dinyatakan valid dan layak digunakan dalam proses pembelajaran karena telah memenuhi kriteria kelayakan.

Kualitas tahap pelaksanaan pembelajaran dilihat berdasarkan hasil dua instrumen, yaitu lembar pengamatan aktivitas guru selama proses pembelajaran berlangsung dan angket respon siswa terhadap pembelajaran model *Flipped Classroom* berpendekatan *Deep Learning* berbantuan e-modul. Pengamatan kesesuaian guru dalam mengajar dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung oleh dua orang guru yang mengampu mata pelajaran matematika di SMA Negeri 12 Semarang. Kegiatan ini bertujuan untuk menilai kesesuaian pelaksanaan pembelajaran di kelas dengan modul ajar yang telah direncanakan dengan baik (Wicaksana et al., 2025). Berdasarkan hasil lembar

pengamatan aktivitas guru, rata-rata skor aktivitas guru sebesar 91,90% termasuk dalam kategori sangat baik. Pelaksanaan pembelajaran pada penelitian ini menerapkan model *Flipped Classroom* berpendekatan *Deep Learning* berbantuan e-modul. Artinya, proses pembelajaran pada penelitian ini akan dilaksanakan sesuai dengan tahapan –tahapan dalam model *Flipped Classroom*, yaitu (1) pembelajaran mandiri, (2) pendalaman dan praktik dan (3) evaluasi dan refleksi. Melalui pendekatan *Deep Learning*, pembelajaran siswa akan lebih bermakna dan kontekstual, dimana siswa tidak hanya menonton video pembelajaran secara pasif, tetapi dapat meningkatkan keaktifan siswa, seperti berdiskusi, menganalisis, dan mempresentasikan ide (Hadyan et al., 2025). Berdasarkan hasil angket respon siswa, diperoleh hasil respon yang sangat positif pada setiap aspek yang dinilai. Rata-rata persentase respon siswa secara keseluruhan adalah 87,77% yang termasuk dalam kategori sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Flipped Classroom* berpendekatan *Deep Learning* berbantuan e-modul mampu menciptakan proses belajar yang bermakna, mendalam, menyenangkan, dan relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Putri & Nindiasari (2026), yang menyatakan bahwa pendekatan *Deep Learning* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan penalaran matematis siswa dengan pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif siswa dan proses berpikir mendalam.

Kualitas tahap evaluasi pembelajaran diukur melalui hasil *post-test* kemampuan penalaran matematis. Temuan penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *Flipped Classroom* berpendekatan *Deep Learning* berbantuan e-modul mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Hal ini terjadi karena pembelajaran memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempelajari materi terlebih dahulu secara mandiri melalui e-modul, sehingga aktivitas di kelas lebih difokuskan pada latihan soal dan diskusi yang menuntut proses penalaran. Selain itu, pendekatan *Deep Learning* mendorong siswa untuk menghubungkan konsep, menganalisis informasi, dan merefleksikan proses berpikir, sehingga kemampuan penalaran matematis berkembang secara lebih mendalam. Selain itu, penggunaan e-modul memberikan kemudahan kepada siswa dalam mengakses materi sekaligus mendukung siswa untuk belajar secara lebih aktif dan mandiri (Herwandi et al., 2024). Adanya e-modul memungkinkan siswa untuk lebih memahami materi dengan lebih baik. Hal ini sejalan dengan penelitian Syaharani et al. (2025) yang menyatakan bahwa penggunaan e-modul memberikan efektivitas sebagai upaya untuk mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Pengaruh kemandirian belajar terhadap kemampuan penalaran matematis pada perhitungan sebelumnya menunjukkan bahwa kemandirian belajar memberikan pengaruh sebesar 64% terhadap kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen. Dengan kata lain, masih terdapat 36% variabel lain yang mempengaruhi kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zega et al. (2026) bahwa, berdasarkan hasil uji koefisien determinasi, diperoleh informasi bahwa kemandirian belajar memberikan kontribusi sebesar 80,5% terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tingkat pengaruh kemandirian belajar berada pada kategori sangat kuat. Hal ini mengindikasikan bahwa kemandirian belajar memiliki peran yang sangat besar dalam menjelaskan variasi kemampuan penalaran matematis siswa.

Siswa kemandirian belajar tinggi memiliki kemampuan penalaran matematis lebih baik dibanding siswa dengan kemandirian belajar sedang maupun rendah. Hasil analisis menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa dipengaruhi oleh tingkat kemandirian belajar. Siswa dengan kemandirian belajar tinggi mampu memenuhi seluruh indikator penalaran matematis, mulai dari mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan secara lengkap, menyusun strategi penyelesaian secara runtut, melakukan perhitungan sesuai langkah yang direncanakan, menyajikan hasil dalam bentuk representasi tabel yang jelas, hingga menarik simpulan yang sesuai dengan permasalahan. Sementara itu, siswa dengan kemandirian belajar sedang cenderung memenuhi sebagian besar indikator, namun masih terdapat kekurangan pada aspek implementasi perhitungan yang belum dijelaskan secara rinci. Adapun siswa dengan kemandirian belajar rendah hanya mampu memenuhi sebagian indikator, seperti representasi hasil dan penarikan simpulan, tetapi belum mampu mengidentifikasi informasi secara lengkap serta menyusun strategi penyelesaian yang sistematis.

Temuan ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kemandirian belajar siswa, semakin baik kemampuan penalaran matematis yang ditunjukkan. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Chusna et al. (2024) yang menunjukkan bahwa kemandirian belajar berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa semakin tinggi tingkat kemandirian belajar yang dimiliki siswa, semakin baik pula kemampuan penalaran matematisnya. Senada dengan hasil tersebut, Lestari et al. (2021) menyatakan bahwa siswa dengan tingkat kemandirian belajar yang rendah cenderung memiliki kemampuan penalaran matematis yang rendah. Kondisi ini juga didukung oleh temuan Zega et al. (2026) yang mengungkapkan bahwa siswa dengan kemandirian belajar rendah umumnya mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika serta menyusun strategi penyelesaian masalah secara logis.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kuantitatif dapat disimpulkan bahwa pembelajaran model *Flipped Classroom* berpendekatan *Deep Learning* berbantuan e-modul terhadap kemampuan penalaran matematis siswa memenuhi kriteria pembelajaran berkualitas, yang ditunjukkan dengan: (1) perencanaan pembelajaran valid dengan rata-rata hasil validasi sebesar 90,53% dengan kategori sangat baik; (2) pelaksanaan pembelajaran berkualitas dengan rata-rata aktivitas guru sebesar 91,90% dan respon siswa sebesar 87,77% yang termasuk kategori sangat baik; (3) evaluasi pembelajaran efektif, ditunjukkan dengan: (a) rata-rata post-test kemampuan penalaran matematis siswa sebesar 81,67 lebih dari KKTP 75; (b) ketuntasan klasikal mencapai lebih dari 75%; (c) rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol; (d) kemandirian belajar memberikan pengaruh sebesar 64% terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

Hasil analisis kualitatif menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa dipengaruhi oleh tingkat kemandirian belajar. Siswa dengan kemandirian belajar tinggi mampu memenuhi seluruh indikator penalaran matematis, mulai dari eksplorasi informasi, penyusunan strategi, implementasi perhitungan, representasi, hingga penarikan simpulan. Siswa dengan kemandirian belajar sedang mampu memenuhi sebagian besar indikator, namun masih terdapat kekurangan pada aspek implementasi perhitungan. Sementara itu, siswa dengan kemandirian belajar rendah hanya mampu memenuhi sebagian indikator, terutama pada representasi dan penarikan simpulan, tetapi belum mampu mengidentifikasi informasi dan menyusun strategi secara sistematis.

Berdasarkan simpulan tersebut, direkomendasikan agar penelitian selanjutnya dapat mengembangkan model *Flipped Classroom* berpendekatan *Deep Learning* berbantuan e-modul dengan inovasi yang lebih variatif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa serta memperkuat kemandirian belajar dalam pembelajaran matematika.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Prof. Dr. YL Sukestiyarno, M.S. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, masukan, serta kritik yang membangun sejak tahap perencanaan hingga penyusunan artikel ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Kepala SMA Negeri 12 Semarang beserta seluruh guru dan tenaga kependidikan yang telah memberikan izin, dukungan, dan fasilitas sehingga penelitian dapat terlaksana dengan baik di SMA Negeri 12 Semarang. Ucapan terima kasih secara khusus disampaikan kepada Andi Istiyawan, S.Pd., M.Pd. yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menggunakan kelas X.E-3 sebagai kelas eksperimen dan X.E-4 sebagai kelas kontrol serta mendukung kelancaran pelaksanaan penelitian. Penulis juga mengapresiasi seluruh peserta didik kelas X.E-3 dan X.E-4 yang telah bersedia menjadi subjek penelitian dan berpartisipasi secara aktif selama seluruh rangkaian kegiatan penelitian berlangsung. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Maharani Kusuma Dewi, S.Pd. atas bantuan, dukungan, dan kontribusinya dalam mendampingi pelaksanaan penelitian,

mulai dari tahap persiapan, pengumpulan data, hingga penyelesaian penelitian. Seluruh dukungan, kerja sama, dan kontribusi yang diberikan sangat berarti dalam keberhasilan penyusunan artikel ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Antoro, I. S. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Flipped Classroom Berbantuan Media Digital Book terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis dan Self Confidence Peserta Didik. *UIN Raden Intan Lampung*.
- Asoraya, M. S., & Ruli, R. M. (2023). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP pada Materi Relasi dan Fungsi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 3053–3066. <https://doi.org/10.35706/rjrrme.v1i2.6537>
- Cahya, I. M., Effendi, K. N. S., & Roesdiana, L. (2021). Pengaruh Kemandirian Belajar terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(1). <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.24176/anargya.v4i1.6080>
- Chusna, A. Z., Sari, D. E., Solikha, F., & Amaliyah, F. (2024). Pengaruh Motivasi dan Kemandirian Belajar Siswa terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Di SDN 3 Bulung Kulon. *LAPLACE : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 493–504. <https://doi.org/https://doi.org/10.31537/laplace.v7i2.2059>
- Danuri, & Nurjanah, E. (2022). Pengembangan E-Modul Model Flipped Classroom Pada Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Sekolah Dasar. *EDUKASI: Jurnal Penelitian & Artikel Pendidikan*, 14(02), 85–98. <https://doi.org/https://doi.org/10.31603/edukasi.v14i2.7906>
- Dewi, M. P., & Ansori, Y. Z. (2023). Penerapan Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 24–29. <https://doi.org/https://doi.org/10.56916/jp.v2i1.293>
- 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. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31949/jcp.v8i2.2749>
- Hadyan, N. S., Nafi'ah, L. A., Najwa, F. A., Nency, A. N. A., & Widiyanah, I. (2025). Analisis Implementasi Pendekatan Pembelajaran Mendalam dalam Proses Pembelajaran di SMP Negeri 40 Surabaya. *PIJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 4(1), 199–207. <https://doi.org/10.58540/pijar.v4i1.1179>
- Haq, M. D., & Prasetyo, N. T. (2025). Deep Learning sebagai Pendekatan Transformasional dalam Pendidikan : Sebuah Tinjauan Literatur. *Jurnal Studi Guru Dan Pembelajaran*, 8(3), 1826–1842. <https://doi.org/https://doi.org/10.30605/jsgp.8.3.2025.7021>
- Herwandi, Lukman, & MS, P. (2024). Penggunaan E-Modul Interaktif dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(2), 101–106. <https://doi.org/https://doi.org/10.62388/jpdp.v4i2.522>
- Khardita, D. A., Isnarto, Asih, T. S. N., & Agoestanto, A. (2023). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau Dari Kemandirian Belajar Pada Model Pembelajaran Student Facilitator and Explaining (SFE) Dengan Metode Flipped Learning Berbantuan Google Classroom. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 8(2), 178–184. <https://doi.org/10.23969/symmetry.v8i2.10806>
- Lestari, D., Nursit, I., & Fathani, A. H. (2021). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis pada Materi Statistika Ditinjau dari Kemandirian Belajar Peserta Didik Kelas VIII SMP Islam Almaarif 01 Singosari. *Jurnal Penelitian, Pendidikan, Dan Pembelajaran*, 16(19), 117–131.
- Mu'minin, M. (2025). Efektivitas Model Pembelajaran Icare terhadap Kemandirian Belajar dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X pada Materi Statistika. *UIN Walisongo Semarang*, 1–254.

- Oktaviani, N., Indiyah, F. H., & Aziz, T. A. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Flipped Classroom Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Negeri 4 Tangerang. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 8(1), 36–44. <https://doi.org/https://doi.org/10.21009/jrpms.081.05>
- Putri, Z. A. H., & Nindiasari, H. (2026). The Effect of Problem Based Learning Integrated with Deep Learning on Students' Mathematical Reasoning Ability. *Mathema Journal*, 8(1), 191–201. <https://doi.org/https://doi.org/10.33365/jm.v8i1.1164>
- Ririn, R., Budiman, H., & Muhammad, G. M. (2021). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa melalui Model Pembelajaran Problem Solving. *Mathema Journal*, 3(1), 1–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.33365/jm.v3i1.772>
- Syahrani, D. N., Pasaribu, F. T., Gustiningsi, T., & Nusantara, D. S. (2025). Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning- Augmented Reality Bermuatan Soal PISA untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(3), 961–974. <https://doi.org/https://doi.org/10.37630/jpm.v15i3.3021>
- Wicaksana, M. F., Muryati, S., Supianto, Septiari, W. D., & Darmayanti, R. (2025). Desain Model Evaluasi Pembelajaran Bahasa Indonesia di Perguruan Tinggi untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Ranah: Jurnal Kajian Bahasa*, 14(2), 539–552. <https://doi.org/https://doi.org/10.26499/rnh.v14i2.8241>
- Wirawan, N., Yuhana, Y., & Fatah, A. (2023). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Bentuk Literasi Numerasi AKM pada Konten Bilangan Ditinjau dari Disposisi Matematis. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 2715–2728. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2623>
- Zega, I. B., Lase, S., Telaumbanua, Y. N., & Mendrofa, N. K. (2026). Pengaruh Kemandirian Belajar Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMK Negeri 1 Tuhemberua Iwan. *Emasains: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 15(2), 275–288. <https://doi.org/https://doi.org/10.59672/emasains.v15i2.6076>

