



**DINAMIKA INTERAKSI MODERASI GAYA BELAJAR TERHADAP
MODEL 5E DAN *MATHEMATICAL COMMUNICATION
COMPETENCY: CONDITIONAL PROCESS ANALYSIS (CPA)***

¹⁾ **Lusi Umayah**

Institut Prima Bangsa
lusiumayah83251@gmail.com

²⁾ **Mochamad Guntur**

Institut Prima Bangsa
adesastrawijaya43@gmail.com

³⁾ **Ratri Nuryani Qudwatullathifah**

Institut Prima Bangsa
ratrinuryani@gmail.com

Artikel history

Diterima : 24 Okt 2025

Direvisi : 26 Jan 2026

Disetujui : 27 Jan 2026

Kata Kunci: *Mathematical Communication Competency*, Kecemasan Matematika, Gaya Belajar, Model 5E, Sekolah Dasar, Moderasi.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran 5E terhadap *Mathematical Communication Competency* (MCC) dengan *Mathematics Anxiety* (KM) sebagai mediator dan *Learning Style* (GB) sebagai moderator menggunakan pendekatan Model 8 Andrew F. Hayes. Penelitian dilakukan dengan desain *true experimental posttest-only control group* melibatkan 148 siswa sekolah dasar yang dipilih secara acak dari dua sekolah dasar negeri. Instrumen penelitian terdiri atas tes uraian MCC, angket kecemasan matematika, serta angket gaya belajar yang telah divalidasi melalui uji reliabilitas dan validitas konstruk. Analisis data dilakukan menggunakan *PROCESS Macro Model 8* dengan *bootstrapping* 5000 sampel dan *heteroskedasticity-consistent standard error*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gaya belajar (GB) berperan sebagai moderator yang tidak signifikan dalam hubungan langsung antara Model 5E (M5E) dan kemampuan komunikasi matematika (MCC). Namun, pada jalur interaksi antara M5E dan KM, gaya belajar berpengaruh cukup signifikan dengan arah efek negatif (*regulation effect*). Hal ini menandakan bahwa pengaruh Model 5E terhadap hasil komunikasi matematis tidak bersifat universal, melainkan bergantung pada kesesuaian karakteristik gaya belajar siswa. Dengan kata lain, semakin selaras gaya belajar siswa dengan karakteristik aktivitas 5E, semakin optimal hasil pembelajaran yang dicapai. Secara teoritis, temuan ini memperkuat konsep *constructivist learning* yang menekankan pentingnya penyesuaian strategi pembelajaran dengan karakteristik individu peserta didik. Implikasi praktisnya menunjukkan

bahwa penerapan model 5E akan lebih efektif jika guru mampu mengidentifikasi serta menyesuaikan pendekatan pembelajaran dengan gaya belajar dominan siswa di kelas. Penelitian ini memberikan kontribusi empiris terhadap pengembangan pembelajaran matematika yang berorientasi pada keseimbangan antara aspek kognitif dan afektif siswa.

Keywords: *Mathematical Communication Competency, Mathematics Anxiety, Learning Styles, 5E Model, Elementary School, Moderation.*

Abstract

This study aims to analyze the effect of the 5E learning model on students' Mathematical Communication Competency (MCC) with Mathematics Anxiety (KM) as a mediator and Learning Style (GB) as a moderator using Hayes' PROCESS Model 8. The research employed a true experimental posttest-only control group design involving 148 elementary school students randomly selected from two public schools. Research instruments consisted of an MCC essay test, a mathematics anxiety questionnaire, and a learning style inventory, all validated for construct validity and reliability. Data were analyzed using PROCESS Macro Model 8 with 5000 bootstrap samples and heteroskedasticity-consistent standard errors. The findings revealed that learning style (GB) did not significantly moderate the direct relationship between the 5E Learning Model (M5E) and Mathematical Communication Competency (MCC). However, in the interaction path between M5E and Mathematics Anxiety (KM), learning style exerted a moderately significant influence with a negative regulation effect. This indicates that the effect of the 5E Model on mathematical communication outcomes is not universal but depends on the alignment between students' learning styles and the exploratory characteristics of the 5E model. In other words, the more compatible a student's learning style is with the 5E model's inquiry-based activities, the more optimal the learning outcomes achieved. Theoretically, these findings reinforce the constructivist learning framework, emphasizing that instructional effectiveness increases when teachers tailor strategies according to individual learning styles. Practically, this research highlights the importance of aligning 5E-based instruction with students' dominant learning tendencies to optimize both cognitive and affective learning outcomes. This study contributes empirical evidence to the development of mathematics education that integrates affective regulation with cognitive skill enhancement.

Koresponden: lusiumayah83251@gmail.com

artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi

CC BY SA

2024



PENDAHULUAN

Matematika di sekolah dasar sering kali menjadi tantangan bagi siswa karena sifatnya yang abstrak dan membutuhkan kemampuan berpikir kritis serta komunikasi yang jelas (Yayuk, 2019). Untuk membantu memfasilitasi pemahaman konsep, model pembelajaran 5E *Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate* banyak diterapkan dalam pembelajaran berbasis pengalaman sebagai upaya untuk meningkatkan pemahaman melalui eksplorasi aktif

(Syafila & A'yun, 2024). Ulasan sistematis dan meta-analisis menyatakan bahwa model 5E efektif dalam meningkatkan hasil belajar STEM, meski efektivitasnya bervariasi antar konteks (Polanin, Austin, et al., 2024).

Namun, efektivitas model 5E belum tentu optimal jika siswa mengalami kecemasan matematika yaitu ketegangan emosional saat menghadapi pembelajaran matematika yang dapat memengaruhi kemampuan siswa dalam berkomunikasi matematis, seperti menjelaskan argumen atau menyelesaikan masalah secara lisan maupun tertulis (Hidayati & Armiati, 2022). Penting untuk menelusuri bagaimana kecemasan ini berinteraksi dengan penerapan model 5E dalam proses pembelajaran. Selain itu, gaya belajar siswa seperti visual, auditori, atau kinestetik dapat memengaruhi respons dan penerimaan terhadap model pembelajaran yang diterapkan (Putri et al., 2021). Namun, sejauh ini, peran gaya belajar sebagai variabel moderasi dalam hubungan antara model pembelajaran 5E dan kecemasan matematika, maupun antara model 5E dan kompetensi komunikasi matematis, masih sedikit dikaji.

Penelitian terdahulu memberikan beberapa temuan yang relevan. Vlasenko et al., (2020) menyatakan bahwa model 5E efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika, namun tidak menjelaskan pengaruh emosional seperti kecemasan. Jahfaludin et al., (2024) menunjukkan bahwa kecemasan matematika berhubungan negatif dengan kompetensi komunikasi matematis, tetapi tidak melibatkan model pembelajaran sebagai variabel independen. Selanjutnya, (Khasawneh et al., (2021) mengemukakan bahwa manfaat model bisa teredam jika siswa mengalami kecemasan matematika yang tinggi.

Berangkat dari celah ini, artikel ini menawarkan kontribusi baru dengan menerapkan analisis simultan menggunakan PROCESS Macro model 7 dan 8, untuk menguji: (a) pengaruh langsung model 5E terhadap kecemasan matematika dan kompetensi komunikasi matematis, (b) peran kecemasan matematika sebagai mediator, dan (c) peran gaya belajar sebagai moderator dalam kedua hubungan tersebut. Pendekatan semacam ini masih sangat jarang diterapkan dalam konteks pendidikan dasar.

Pendekatan semacam ini masih sangat jarang diterapkan dalam konteks pendidikan dasar, mengingat masih rendahnya kompetensi komunikasi matematika (MCC) pada siswa sekolah dasar (Arrahim & Pangesti, 2023). Hal tersebut tercermin dari ketidakmampuan siswa dalam mengungkapkan ide atau menyelesaikan soal secara verbal maupun tertulis. Kondisi ini diperburuk oleh tingginya tingkat kecemasan matematika yang dialami siswa serta minimnya penerapan model pembelajaran inovatif, seperti model 5E, yang sebenarnya krusial untuk menstimulasi keterlibatan aktif dan pengembangan MCC.

Selain itu, menurut Nurharirah et al., (2025) pembelajaran saat ini sering kali kurang mempertimbangkan keberagaman gaya belajar siswa, sehingga terjadi ketidaksesuaian antara metode mengajar guru dengan kebutuhan individu. Belum optimalnya integrasi antara model pembelajaran, kondisi psikologis, dan karakteristik individu dalam satu kerangka adaptif menunjukkan adanya kesenjangan yang nyata. Oleh karena itu, penelitian ini hadir untuk mengisi terbatasnya kajian yang menempatkan gaya belajar sebagai variabel moderator dan kecemasan sebagai mediator dalam hubungan antara model 5E terhadap MCC di jenjang sekolah dasar.

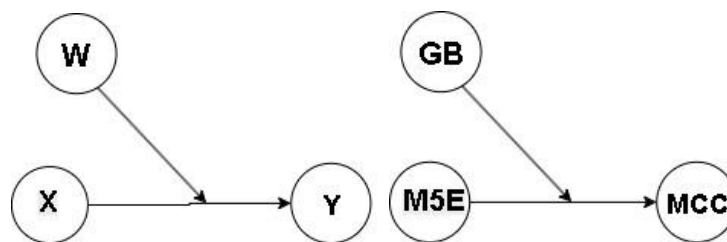
Sejalan dengan itu, penelitian ini merumuskan enam hipotesis sebagai berikut: H1: Model 5E berpengaruh signifikan terhadap kecemasan matematika; H2: Kecemasan matematika tidak berpengaruh signifikan terhadap mathematical communication competency (MCC); H3: Model 5E berpengaruh signifikan terhadap MCC; H4: Kecemasan matematika memediasi hubungan antara model 5E dan MCC; H5: Gaya belajar memoderasi hubungan

antara model 5E dan kecemasan matematika; dan H6: Gaya belajar tidak memoderasi hubungan antara model 5E dan MCC.

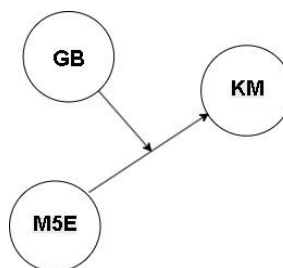
Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menguji secara komprehensif semua hipotesis tersebut: menilai pengaruh model 5E terhadap kecemasan matematika dan kompetensi komunikasi matematis, mengevaluasi kecemasan matematika sebagai mediator, dan menjelajahi fungsi gaya belajar sebagai variabel moderasi. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memperdalam pemahaman mengenai interaksi antara aspek afektif dan kognitif dalam efektivitas pembelajaran matematika di sekolah dasar, serta memberikan landasan empiris untuk strategi pembelajaran yang lebih adaptif dan siswa.

MODERASI

Dalam pendekatan statistik yang dikembangkan oleh Andrew F. Hayes, *moderation* didefinisikan sebagai kondisi di mana efek dari variabel independen (X) terhadap variabel dependen (Y) berubah baik dalam kekuatan maupun arah bergantung pada level dari variabel ketiga, yang disebut *moderator* (W) (Ahn, 2018). Variabel yang menjadi moderator digunakan sebagai faktor yang mempengaruhi kuat lemahnya hubungan antara variabel bebas dan variabel tergantung (Widiantari & Wiguna, 2023). Hayes juga memberikan prosedur praktis melalui *PROCESS macro* (SPSS / SAS / R) untuk estimasi moderasi dan pemodelan efek bersyarat (*conditional effects*). Berikut terdapat gambar 1 dan 2 penggambaran dari proses konseptual moderasi yang akan digunakan terhadap penelitian.



Gambar 1: Model Konseptual Moderasi I



Gambar 2: Model Konseptual Moderasi II

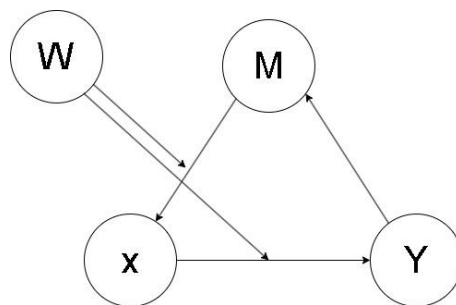
Pada Gambar 1 mengungkapkan model konseptual perhitungan interaksi moderasi. Hubungan yang diteliti yakni variabel W mempengaruhi hubungan antara variabel X dan Y. pemodelan yang tertera pada gambar mendefinisikan GB yakni gaya belajar sebagai variabel W, M5E yakni Model 5E (*Engange, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate*) variabel X serta MCC (*Mathematical Communication Competency*) sebagai variabel Y.

Pada gambar 2 terdapat penggambaran bagaimana gaya belajar memoderasi hubungan antara M5E dan KM. Dalam gambar tersebut Kecemasan Matematika (KM) berperan sebagai variabel mediator.

CPA (*Conditional Process Analysis*)

Perlu digarisbawahi bahwasannya pentingnya memahami apa yang dimaksud dengan mode Rasi ataupun variabel yang dapat menjadi moderator. Istilah efek moderasi atau kondisional mencakup adanya variabel W moderator berperan mempengaruhi hubungan antar variabel independen dan dependen (Niswatun, 2025). Dalam konteks *Conditional Process Analysis*, moderasi mengacu pada peran variabel W yang memengaruhi kekuatan atau arah hubungan antara variabel independen (X) dan variabel dependen (Y) ataupun terhadap hubungan X dan Mediator (M). Menurut Preacher dan Hayes (2008) serta Preacher, Rucker, dan Hayes (2007), moderasi terjadi ketika pengaruh X terhadap Y berubah tergantung pada tingkat atau kondisi dari variabel moderator W (Amri, 2023). Artinya, hubungan antara X dan Y bersifat bersyarat (*conditional*), di mana efek X terhadap Y dapat meningkat, menurun, atau bahkan berubah arah sesuai dengan nilai W.

Dengan demikian, moderator berfungsi menentukan kapan dan dalam kondisi seperti pemahaman yang lebih mendalam tentang dinamika hubungan antarvariabel, dengan menekankan bahwa efek suatu variabel tidak selalu konstan, melainkan bergantung pada konteks atau karakteristik tertentu yang diwakili oleh W. Berikut merupakan model 8 dari Andre F Hayes yang akan digunakan untuk menganalisis perhitungan dengan mencakup conditional direct serta indirect effect yang akan ditampilkan pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3: Model 8 Andrew F Hayes

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen semu (*true experiment*) *one group posttest only control design* untuk mengukur hubungan langsung dan tidak langsung antara model pembelajaran 5E, *Mathematical Communication Competency* serta gaya belajar siswa sebagai moderator. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas V sekolah dasar di dua sekolah negeri di Kota Cirebon. Sampel berjumlah 148 siswa yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*.

Purposive sampling digunakan untuk memperkecil ukuran sampel diambil secara strategis guna mengoptimalkan efisiensi waktu, tenaga, serta biaya penelitian, tanpa mengesampingkan kedalaman analisis terhadap dampak model pembelajaran 5E. Penelitian ini secara khusus difokuskan pada sekolah yang menerapkan metode diskusi untuk mengakomodasi dominasi siswa dengan gaya belajar visual. Berdasarkan hasil observasi awal di dua sekolah tersebut, ditemukan adanya keberagaman yang signifikan pada gaya belajar dan tingkat kecemasan matematika siswa, sehingga memberikan data yang lebih bervariasi dan representatif untuk menguji dinamika antar variabel yang diteliti.

Instrumen penelitian terdiri atas: (1) tes uraian *Mathematical Communication Competency* (MCC), (2) angket kecemasan matematika, (3) Angket respon siswa model 5E, serta (4) angket gaya belajar untuk mengidentifikasi preferensi belajar visual, auditorial, atau

kinestetik. Instrumen telah melalui uji validitas isi oleh pakar dan uji reliabilitas dengan koefisien Cronbach Alpha.

Data yang diperoleh bersifat kuantitatif skala interval, dikumpulkan melalui pelaksanaan tes dan angket setelah perlakuan pembelajaran dengan model 5E. Analisis data dilakukan menggunakan PROCESS Macro Andrew F. Hayes (Model 7 dan Model 8) untuk menguji peran mediasi kecemasan matematika serta moderasi gaya belajar dalam hubungan antara model 5E dan MCC. Estimasi parameter diperoleh dengan metode bootstrapping 5000 sampel dan standard error heteroskedastisitas-konsisten. Perangkat lunak yang digunakan adalah IBM SPSS Statistics versi 32 dengan tambahan PROCESS Macro versi 4.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian ini mengungkapkan mengenai adanya hubungan moderasi dari model 8 Hayes dengan metode *Conditional Process Analysis* yang digunakan. Interaksi yang diprediksi dapat menghasilkan penurunan maupun kenaikan pada diagram. Analisis dilakukan dengan menggunakan pendekatan PROCESS Macro Model 8 versi 4.2 dengan 5000 bootstrap samples dan *heteroskedastisitas-consistent standard error estimator (HC3)*.

Hasil analisis *conditional process* menggunakan Model 8 Hayes menunjukkan dinamika hubungan antara penerapan Model 5E (M5E), Gaya Belajar (GB) sebagai variabel moderator, dan Kecemasan Matematika (KM) sebagai variabel outcome. Rincian hasil uji regresi dapat dilihat pada *Tabel 1*. Berdasarkan hasil tersebut, konstanta memiliki nilai *coefficient* sebesar 32.265 dengan *standard error (SE)* 0.238, nilai *t* 135.744, dan *p-value* 0.000, yang menandakan signifikansi tinggi pada taraf kepercayaan 95%. Nilai ini menunjukkan bahwa ketika seluruh prediktor bernilai nol, tingkat kecemasan matematika berada pada posisi dasar yang relatif tinggi dan stabil secara statistik.

Variabel Model 5E (M5E) memiliki nilai *coefficient* sebesar -0.011, *SE* 0.016, *t* -0.677, dan *p-value* 0.499. Nilai ini tidak signifikan karena $p > 0.05$, serta *LLCI* = -0.043 dan *ULCI* = 0.020 melintasi angka nol. Hal ini mengindikasikan bahwa model 5E tidak memberikan pengaruh langsung yang signifikan terhadap kecemasan matematika. Dengan demikian, efektivitas penerapan model 5E dalam menurunkan kecemasan matematika tidak bersifat langsung, tetapi dipengaruhi oleh faktor lain seperti gaya belajar siswa.

Selanjutnya, Gaya Belajar (GB) menunjukkan *coefficient* sebesar 0.658, *SE* 0.322, *t* 2.045, dan *p-value* 0.043, dengan *LLCI* = 0.022 dan *ULCI* = 1.293. Nilai ini signifikan secara statistik ($p < 0.05$), menunjukkan bahwa perbedaan gaya belajar berpengaruh terhadap tingkat kecemasan matematika. Semakin tinggi skor gaya belajar tertentu, semakin berbeda pula pola respon kecemasan matematika yang muncul dalam pembelajaran berbasis model 5E. Artinya, gaya belajar bukan hanya mempengaruhi cara siswa menerima pembelajaran, tetapi juga tingkat kenyamanan emosional dan psikologisnya saat berinteraksi dengan materi matematika.

Interaksi antara Model 5E dan Gaya Belajar (*Regulation*) menghasilkan *coefficient* sebesar -0.054, *SE* 0.021, *t* -2.547, dan *p-value* 0.012, dengan *LLCI* = -0.096 dan *ULCI* = -0.012. Efek interaksi ini signifikan dan menunjukkan arah negatif, yang berarti semakin tinggi peran gaya belajar dalam proses pembelajaran, semakin menurun tingkat kecemasan matematika siswa ketika model 5E diterapkan secara optimal. Efek moderasi ini

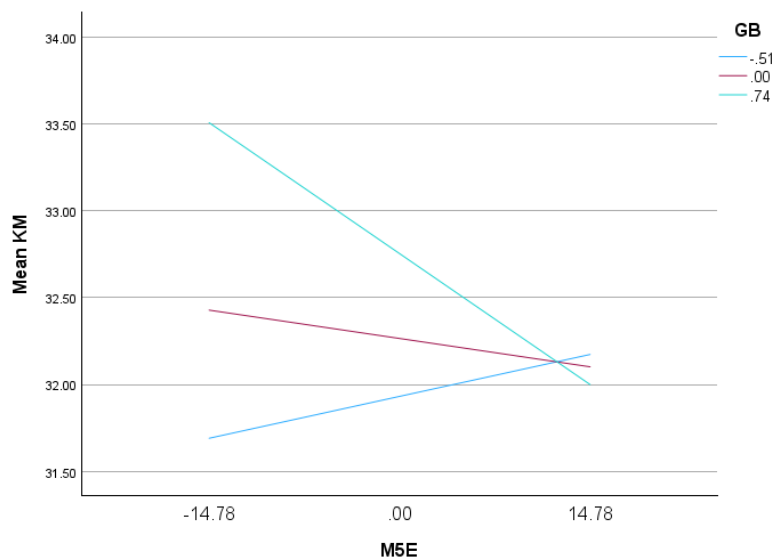
memperlihatkan bahwa model 5E lebih efektif dalam menurunkan kecemasan matematika bagi siswa dengan gaya belajar tertentu, terutama ketika gaya belajar tersebut sesuai dengan karakteristik eksploratif dan reflektif dari tahapan model 5E.

Temuan ini divisualisasikan pada Gambar 4, yang menunjukkan interaksi antara M5E (X) dan GB (W) terhadap KM (Y). Terlihat bahwa garis dengan nilai *GB tinggi* (0.74) memiliki kemiringan negatif yang lebih tajam, mengindikasikan bahwa ketika gaya belajar meningkat, penerapan model 5E semakin menurunkan tingkat kecemasan matematika. Sebaliknya, pada siswa dengan gaya belajar rendah ($GB = -0.51$), garis menunjukkan kecenderungan naik yang mengindikasikan bahwa peningkatan intensitas model 5E justru tidak banyak membantu dalam menurunkan kecemasan matematika, bahkan cenderung sedikit meningkat. Adapun garis dengan $GB = 0.00$ menunjukkan kemiringan yang relatif datar, menandakan bahwa hubungan antara M5E dan KM cenderung stabil pada gaya belajar rata-rata.

Dengan demikian, pola pada Gambar 4 mendukung hasil pada Tabel 1 bahwa gaya belajar (GB) berperan sebagai moderator yang signifikan dalam hubungan antara model 5E dan kecemasan matematika (KM). Interaksi negatif yang signifikan ini menggambarkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis 5E menjadi lebih efektif dalam mengurangi kecemasan matematika ketika disesuaikan dengan gaya belajar yang tepat. Hal ini memperkuat konsep *conditional process analysis* yang menekankan pentingnya kondisi kontekstual individu seperti gaya belajar dalam menentukan efektivitas model pembelajaran tertentu.

Tabel 1: Hasil Outcome KM Model 8

	coeff	se	t	p	LLCI	ULCI
Constant	32.265	0.238	135.744	0.000	31.795	32.735
M5E	-0.011	0.016	-0.677	0.499	-0.043	0.02
GB	0.658	0.322	2.045	0.043	0.022	1.293
Int_1	-0.054	0.021	-2.547	0.012	-0.096	-0.012



Gambar 4: Visualisasi Interaksi GB dalam Hubungan M5E terhadap KM

Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2, hasil analisis regresi menunjukkan bahwa *Model 5E* (M5E) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap *Mathematical Communication Competency* (MCC) dengan nilai koefisien negatif ($\beta = -0.064$, $t = -3.153$, $p = 0.002$, LLCI = -0.104 , ULCI = -0.024). Temuan ini menunjukkan bahwa variasi implementasi model 5E berkontribusi secara signifikan terhadap perubahan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Sementara itu, variabel *Kecemasan Matematika (KM)* tidak berpengaruh signifikan terhadap MCC ($\beta = -0.123, t = -1.213, p = 0.227, LLCI = -0.323, ULCI = 0.077$), yang mengindikasikan bahwa perbedaan tingkat kecemasan tidak secara langsung menentukan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Secara keseluruhan, model regresi dengan nilai konstanta sebesar 31.976 ($p < 0.001$) memperlihatkan bahwa persamaan regresi layak digunakan untuk menjelaskan hubungan antarvariabel. Hasil ini menegaskan bahwa penerapan model 5E merupakan prediktor signifikan bagi peningkatan MCC, sedangkan pengaruh kecemasan matematika terhadap kemampuan komunikasi lebih bersifat tidak langsung. Dengan demikian, efektivitas model 5E dalam mengembangkan komunikasi matematis tampak lebih kuat dibandingkan peran kecemasan matematika sebagai faktor penentu langsung.

Selanjutnya penggambaran hasil moderasi pada jalur W memengaruhi X ke M dapat digambarkan melalui tabel 2. Hasil Outcome MCC Model 8. Koefisien interaksi sebesar 0,045 dengan $p = 0,098$ menunjukkan bahwa efek moderasi gaya belajar belum mencapai signifikansi konvensional ($p < 0,05$), namun berada pada ambang moderasi lemah ($p < 0,10$). Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat kecenderungan moderasi yakni bahwa pengaruh penerapan model pembelajaran Model 5E terhadap tingkat kecemasan matematika (KM) sedikit berbeda tergantung pada gaya belajar (GB) siswa. Arah koefisien yang positif menunjukkan bahwa ketika gaya belajar tertentu dominan, maka efektivitas model 5E dalam menurunkan kecemasan cenderung melemah. Dengan kata lain, model 5E tampak paling efektif menurunkan kecemasan matematika pada siswa dengan gaya belajar yang “selaras” dengan karakteristik pembelajaran eksploratif-reflektif dari 5E misalnya gaya belajar kinestetik atau visual sedangkan pada gaya belajar yang kurang cocok contohnya gaya belajar auditorial yang lebih pasif efektivitasnya bisa sedikit berkurang.

Tabel 2: Hasil Outcome MCC Model 8

	coeff	Se (HC3)	t	p	LLCI	ULCI
Constant	30.956	3.399	9.108	0.000	24.237	37.675
M5E	-0.067	0.020	-3.275	0.001	-0.108	-0.027
KM	-0.090	0.105	-0.855	0.394	-0.297	0.118
GB	0.068	0.411	0.165	0.869	-0.744	0.880
Int_1	0.045	0.027	1.666	0.098	-0.008	0.009

Temuan ini penting secara pedagogis karena menunjukkan bahwa meskipun model 5E memiliki pengaruh signifikan terhadap penurunan kecemasan matematika secara umum, penyesuaian dengan gaya belajar siswa dapat meningkatkan efektivitasnya. Dengan demikian, guru perlu mempertimbangkan keberagaman gaya belajar dalam pelaksanaan model 5E agar moderasi positif dapat meningkat menjadi signifikan.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa gaya belajar (GB) berperan sebagai moderator tidak signifikan dalam hubungan antara Model 5E (M5E) dan kemampuan komunikasi matematika (MCC). Kemudian untuk interaksi pada M5E dan KM, gaya belajar cukup signifikan. Akan tetapi efek interaksi negatif (*Regulation*) menandakan bahwa pengaruh model 5E terhadap hasil komunikasi matematis tidak bersifat universal, melainkan tergantung pada karakteristik gaya belajar siswa (Cholily et al., 2025). Dengan kata lain, semakin selaras gaya belajar siswa dengan karakteristik aktivitas 5E, semakin optimal hasil pembelajaran yang

dicapai. Temuan ini mendukung konsep *conditional process analysis* yang dikembangkan oleh Hayes (2018), bahwa variabel moderator menentukan kapan dan seberapa kuat pengaruh suatu variabel bebas terhadap variabel terikat terjadi (Igartua & Hayes, 2021).

Dalam konteks ini, gaya belajar berfungsi sebagai kondisi yang memperkuat atau memperlemah hubungan antara penerapan model 5E dan peningkatan MCC. Studi Polanin et al. (2024) menemukan bahwa penerapan 5E secara umum efektif meningkatkan hasil belajar sains dan matematika, namun tingkat efektivitas tersebut bervariasi bergantung pada karakteristik siswa (Polanin, Taylor, et al., 2024). Penelitian lain oleh Ramírez-Correa et al. (2019) juga menunjukkan bahwa gaya belajar memoderasi efektivitas sistem pembelajaran digital terhadap hasil belajar, mendukung peran penting moderator dalam model instruksional (Ram et al., 2021).

Hasil penelitian ini juga konsisten dengan teori konstruktivisme yang menjadi dasar model 5E, di mana pembelajaran bermakna hanya dapat terjadi jika strategi pengajaran disesuaikan dengan cara individu memproses informasi (Bybee, 2015). Gaya belajar bukan hanya menggambarkan preferensi belajar, tetapi mencerminkan kecenderungan kognitif yang memengaruhi cara siswa merespons tahapan 5E: *Engage, Explore, Explain, Elaborate, dan Evaluate* (Tanner, 2010). Ketika gaya belajar tidak diperhitungkan, efektivitas tahapan 5E dapat menurun karena siswa mengalami hambatan dalam mengonstruksi makna atau mengekspresikan ide matematis. Sebaliknya, penyesuaian strategi pengajaran dengan kecenderungan gaya belajar dapat memperkuat jalur kognitif dan afektif siswa sehingga meningkatkan komunikasi matematis siswa. Hasil ini juga sejalan dengan temuan Yotta et al. (2023), yang menegaskan bahwa adaptasi gaya belajar berpengaruh terhadap keterlibatan kognitif dan afektif siswa di kelas matematika (Yotta, 2023).

Namun demikian, pembahasan ini juga mempertimbangkan kritik terhadap pendekatan *learning styles matching*. Beberapa penelitian terkini, termasuk yang dilakukan oleh Willingham (2018), menyebut bahwa mengajar sesuai gaya belajar secara kaku tidak selalu meningkatkan performa siswa (Willingham, 2018). Oleh karena itu, dalam konteks penelitian ini, moderasi gaya belajar diinterpretasikan sebagai mekanisme fleksibel yang menunjukkan bahwa keberhasilan 5E dipengaruhi oleh variasi cara siswa meregulasi diri dan mengonstruksi makna, bukan karena kesesuaian absolut dengan satu tipe gaya belajar tertentu. Hal ini diperkuat oleh penelitian Bhatti & Bart (2020) yang menunjukkan bahwa interaksi antara regulasi diri dan gaya belajar memengaruhi prestasi belajar dan kecemasan akademik (Campbell et al., 2020). Secara keseluruhan, hasil ini mempertegas bahwa dinamika interaksi moderasi gaya belajar memainkan peran penting dalam efektivitas model 5E terhadap MCC, dan mendorong penerapan pembelajaran berbasis adaptasi kognitif-afektif daripada sekadar adaptasi permukaan.

KESIMPULAN

Penelitian ini secara empiris berhasil membuktikan bahwa gaya belajar berperan sebagai variabel moderator dalam hubungan antara Model 5E dan mathematical communication competency (MCC) siswa sekolah dasar. Hasil analisis menggunakan *Conditional Process Analysis (CPA)* menunjukkan bahwa pengaruh Model 5E terhadap MCC tidak bersifat linier, melainkan tergantung pada variasi gaya belajar siswa. Temuan ini mengindikasikan bahwa efektivitas model pembelajaran berbasis *learning cycle* seperti 5E akan optimal apabila disesuaikan dengan preferensi belajar individu, baik visual, auditorial, maupun kinestetik. Dengan demikian, tujuan penelitian untuk mengidentifikasi dinamika interaksi moderasi gaya belajar terhadap penerapan Model 5E dan hasil kompetensi komunikasi matematika telah tercapai secara ilmiah dan sistematis.

Secara teoretis, penelitian ini memperkuat pandangan konstruktivistik bahwa pembelajaran efektif harus mempertimbangkan perbedaan kognitif dan afektif siswa dalam mengonstruksi pengetahuan. Gaya belajar terbukti berperan penting dalam menyesuaikan tahapan *Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration, dan Evaluation* pada Model 5E agar mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Oleh karena itu, implikasi praktis dari penelitian ini menegaskan perlunya guru mengadaptasi strategi pengajaran berbasis 5E sesuai dengan karakteristik belajar siswa untuk memaksimalkan hasil pembelajaran matematika. Temuan ini sekaligus menjadi dasar pengembangan kebijakan pedagogis yang lebih personal dan adaptif dalam pendidikan dasar.

REFERENSI

- Ahn, Y. (2018). *Competition and Organizational Identification The moderating effect of Bu , Cheo , and Cheong Organizations*. Seoul National University.
- Amri, K. (2023). Pengaruh Yield Rate dan Inflasi terhadap Risiko Pembiayaan Mudharabah: Peran Pandemi Covid-19 sebagai Pemoderasi. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan*, 31(2), 215–240.
- Arrahim, A., & Pangesti, Y. H. (2023). Dampak Penggunaan Pendekatan Realistic Mathematics Education (Rme) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Pedagogik: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 11(1), 11–23.
- Bybee, R. W. (2015). *Rodger w. bybee*.
- Campbell, L. O., Heller, S., Pulse, L., Campbell, L. O., & Heller, S. (2020). Student-created video : an active learning approach in online environments environments. *Interactive Learning Environments*, 0(0), 1–10. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1711777>
- Cholily, Y. M., Ekawati, A. D., Torada, I. Y., Hafizhah, A., Isnaeni, A. F., Yulfa, M. R., Hidayat, W., Wardah, A., Jumaliah, S., Romadlon, A. K. A., & others. (2025). *Pembelajaran aljabar di sekolah*. UMMPress.
- Hidayati, I., & Armiami. (2022). hubungan kecemasan matematis dan komunikasi matematis peserta didik kelas x mipa SMAN 1 rumbio jaya. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 1–9.
- Igartua, J., & Hayes, A. F. (2021). *Mediation , Moderation , and Conditional Process Analysis : Concepts , Computations , and Some Common Confusions*. 1–23. <https://doi.org/10.1017/SJP.2021.46>
- Jahfaludin, A., Mariani, S., Rosyida, I., Junaedi, I., & Nur, A. (2024). meta synthesis : analysis of mathematical anxiety on student ' s mathematical communication skills. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 9(2), 129–142. <https://doi.org/10.15642/jrpm.2024.9.2.129-142>
- Khasawneh, E., Gosling, C., & Williams, B. (2021). What impact does maths anxiety have on university students ? *BMC Psychology*, 9(37), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s40359-021-00537-2>
- Niswatun, D. (2025). Pengaruh Gaya Kepemimpinan Islam dan Budaya Organisasi Terhadap

Kinerja Pegawai Dengan Motivasi Kerja Sebagai Variabel Moderasi (Studi Pada Pegadaian Syariah di Bandar Lampung). UIN Raden Intan Lampung.

- Nurharirah, S., Haris, R., & Prasetyo, T. (2025). Strategi Guru dalam Mengelola Kelas dengan Gaya Belajar Siswa Beragam di Sekolah Dasar. *Jurnal Pengajaran Sekolah Dasar*, 4(2), 417–428.
- Polanin, J. R., Austin, M., Taylor, J. A., Steingut, R. R., Rodgers, M. A., & Williams, R. (2024). effects of the 5E Instructional model : a systematic review and meta-analysis. *Sage Journals*, 10(1), 1–16. <https://doi.org/10.1177/23328584241269866>
- Polanin, J. R., Taylor, J. A., & Rodgers, M. A. (2024). Effects of the 5E Instructional Model : A Systematic Review and Meta-Analysis. *AERA*, 10(1), 1–16. <https://doi.org/10.1177/23328584241269866>
- Putri, R. A., Magdalena, I., Fauziah, A., Azizah, F. N., & Tangerang, U. M. (2021). pengaruh gaya belajar terhadap pembelajaran siswa sekolah dasar. *Cerdika: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 1(2), 157–163.
- Ram, P., Alfaro-p, J., & Gallardo, M. (2021). applied sciences Identifying Engineering Undergraduates ' Learning Style Profiles Using Machine Learning Techniques. *Appl. Sci*, 11(10505). <https://doi.org/10.3390/app 112210505>
- Syafila, A. E., & A'yun, D. Q. (2024). analisis eksplorasi konsep pendidikan konstruktivis dalam pembelajaran berbasis proyek. *JURNAL MEDIA AKADEMIK (JMA)*, 2(12), XX–XX.
- Tanner, K. D. (2010). Approaches to Biology Teaching and Learning Order Matters : Using the 5E Model to Align Teaching with How People Learn. *CBE—Life Sciences Education*, 9, 159–164. <https://doi.org/10.1187/cbe.10>
- Vlasenko, K., Rovenska, O., Lovianova, I., Kondratyeva, O., & Achkan, V. (2020). *Enhancing interest in research activities in mathematics*. SHS Web of Conferences 75. <https://doi.org/10.1051/ conf/20207504011>
- Widiantari, K. S., & Wiguna, I. G. N. M. (2023). Pengaruh Profitabilitas dan Kepemilikan Manajerial terhadap Kebijakan Dividen dengan Ukuran Perusahaan sebagai Variabel Moderasi. *Journal Management, Business, and Accounting*, 22(1), 38–52. <https://doi.org/10.33557/mbia.v22i1.2134>
- Willingham, D. T. (2018). Ask The Cognitive Scientist Does Tailoring Instruction To “Learning Styles” Help Students Learn? Illustrations. *American Educator*.
- Yayuk, E. (2019). *Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar (Vol. 1)*. UMMPress.
- Yotta, E. G. (2023). Heliyon Accommodating students ' learning styles differences in English language classroom. *Heliyon*, 9(6), e17497. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17497>