

MENGUNGKAP KOMPLEKSITAS KAUSAL: TINJAUAN SISTEMATIS DAN KRITIK TERHADAP PENDEKATAN LINEAR DALAM PENELITIAN PRESTASI MATEMATIKA

Gerry Filiestianto¹, Yaya Sukjaya Kusumah²

^{1,2} Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229, Bandung, Indonesia

¹ mas.gerry@upi.edu, ²yskusumah@upi.edu

ARTICLE INFO

Article History

Received Jul 13, 2025

Revised Aug 15, 2025

Accepted Sep 23, 2025

Keywords:

Mathematics Achievement;
Systematic Literature Review;
Student Motivation;
Self-Efficacy;
Research Gap

ABSTRACT

However, the current body of research is dominated by linear approaches that possess a limited capacity to uncover how various factors interact in complex ways. This study aims to address this need through a Systematic Literature Review. The methodology followed the PRISMA 2020 guidelines, involving a systematic search of the Scopus and Google Scholar databases, which resulted in 40 core studies for final synthesis. The findings reveal that student-internal psychological and affective variables are the most dominant focus of current research. Methodologically, the field heavily relies on quantitative approaches, particularly Structural Equation Modeling (SEM). The most significant finding is a consistent research gap regarding the lack of understanding of the complex, configurational interactions among multiple factors, as most studies employ linear-based analyses. This review concludes that there is an urgent need for research using configurational approaches, such as fs/QCA, to uncover the multiple causal pathways to mathematics achievement. The primary contribution of this study is the presentation of a critical framework that offers a configurational perspective as an alternative to linear models for a more holistic understanding of student success.

Corresponding Author:

Gerry Filiestianto,
Universitas Pendidikan
Indonesia
Bandung, Indonesia
mas.gerry@upi.edu

Penelitian yang ada saat ini didominasi oleh pendekatan linear yang terbatas dalam mengungkap bagaimana berbagai faktor berinteraksi secara kompleks. Penelitian ini bertujuan untuk menjawab kebutuhan akan terbatasnya kemampuan linear mengungkap bagaimana berbagai faktor berinteraksi secara kompleks melalui Tinjauan Pustaka Sistematis sesuai panduan PRISMA 2020, melibatkan pencarian sistematis di database Scopus dan Google Scholar, yang menghasilkan 40 studi inti untuk sintesis akhir. Temuan mengungkapkan bahwa variabel psikologis dan afektif internal siswa adalah fokus paling dominan dari penelitian saat ini. Secara metodologis, bidang ini sangat bergantung pada pendekatan kuantitatif, terutama Structural Equation Modeling (SEM). Selain itu, terdapat celah penelitian yang konsisten mengenai kurangnya pemahaman tentang interaksi konfigurasi yang kompleks di antara berbagai faktor. Tinjauan ini menyimpulkan bahwa ada kebutuhan mendesak untuk penelitian yang menggunakan pendekatan konfigurasi, seperti fs/QCA, untuk mengungkap berbagai jalur kausal menuju prestasi matematika. Selain itu, disajikan sebuah kerangka kerja kritis yang menawarkan perspektif konfigurasi sebagai alternatif dari model linear untuk memahami keberhasilan siswa secara lebih holistik.

How to cite:

Filiestianto, G., & Kusumah, Y. S. (2025). Mengungkap kompleksitas kausal: Tinjauan sistematis dan kritik terhadap pendekatan linear dalam penelitian prestasi matematika. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 8(6), 805-822.

PENDAHULUAN

Kemampuan matematika merupakan salah satu kompetensi fundamental yang esensial untuk keberhasilan individu, baik dalam ranah akademis maupun profesional di abad ke-21. Prestasi matematika di tingkat sekolah menengah tidak hanya berfungsi sebagai gerbang utama menuju pendidikan tinggi dan karir di bidang Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika (STEM), tetapi juga mencerminkan kapasitas suatu bangsa dalam menghadapi tantangan ekonomi global. Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa faktor-faktor motivasional dan dukungan yang tepat di tingkat SMA secara signifikan dapat meningkatkan minat dan partisipasi siswa dalam jalur karir STEM (Aeschlimann et al., 2016; Rozek et al., 2017). Namun, berbagai laporan internasional terkini, seperti hasil PISA 2022, secara konsisten menunjukkan adanya penurunan skor matematika secara global yang disebabkan oleh berbagai tantangan, termasuk keterbatasan sumber daya dan kurikulum (Wijaya et al., 2024). Tantangan ini juga terasa signifikan di kawasan Asia Tenggara, di mana beberapa negara masih berjuang untuk meningkatkan capaian matematika siswanya (Darmawan, 2020).

Dalam literatur, istilah yang umum digunakan adalah "prestasi matematika" (*mathematics achievement*). Namun, asesmen modern seperti PISA dan Asesmen Nasional di Indonesia bergeser pada konsep "literasi matematika" atau "numerasi". Prestasi matematika umumnya merujuk pada penguasaan konten kurikulum (Kang & Cogan, 2022), sedangkan numerasi didefinisikan sebagai kapasitas siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam konteks dunia nyata (Kusmaryono & Kusumaningsih, 2023). Tinjauan ini akan menggunakan istilah "prestasi matematika" untuk mencakup kedua konsep tersebut secara luas sesuai dengan terminologi yang digunakan dalam artikel-artikel yang ditinjau.

Dalam upaya memahami dinamika di balik prestasi matematika, penelitian-penelitian sebelumnya telah mengidentifikasi konstelasi faktor yang sangat kompleks. Analisis menunjukkan bahwa faktor-faktor ini dapat dikelompokkan ke dalam beberapa domain utama. Domain yang paling banyak mendapat perhatian adalah faktor internal siswa, yang mencakup variabel psikologis dan afektif seperti keyakinan diri dan persepsi siswa terhadap matematika (Shone et al., 2024). Selain itu, literatur juga secara konsisten menyoroti pentingnya faktor eksternal dari lingkungan keluarga, seperti keterlibatan orang tua dalam mendukung pendidikan anak mereka (Howard et al., 2019; Tang & Tran, 2023). Tidak ketinggalan, faktor pada level sekolah, yang meliputi kualitas praktik pengajaran guru dan efektivitas manajemen sekolah, juga diakui sebagai penentu krusial dalam ekosistem pembelajaran siswa (Arop et al., 2020; Yu & Singh, 2018).

Meskipun volume penelitian mengenai topik ini sangat besar, temuan-temuannya tersebar di berbagai konteks budaya, populasi, dan metodologi yang berbeda. Banyak peneliti menyadari bahwa melihat faktor-faktor ini secara terpisah tidaklah cukup. Sebagai contoh, beberapa studi secara eksplisit menyerukan perlunya analisis yang dapat mengungkap bagaimana "faktor siswa individu berinteraksi dengan kombinasi elemen strategi mengajar" (Alzahrani & Stojanovski, 2019). Seruan serupa juga datang dari Adewuyi & Gbolade (2024) yang merekomendasikan agar penelitian selanjutnya menekankan "bagaimana berbagai elemen yang dipertimbangkan saling berinteraksi satu sama lain". Hal ini mengindikasikan adanya kebutuhan mendesak untuk mensintesis bukti-bukti yang ada secara sistematis guna mendapatkan gambaran yang utuh dan mengidentifikasi arah yang paling menjanjikan untuk penelitian di masa depan. Seruan-seruan ini secara implisit mendorong adanya pergeseran menuju pendekatan konfigurasi. Pendekatan konfigurasi, khususnya dalam konteks *Qualitative Comparative Analysis* (QCA), merujuk pada

kerangka metodologis yang menganalisis bagaimana kombinasi dari berbagai kondisi atau faktor secara bersama-sama menghasilkan sebuah hasil (Misangyi et al., 2017). Pendekatan ini mengakui bahwa sebuah faktor mungkin tidak penting secara terpisah, namun menjadi krusial sebagai bagian dari sebuah "resep" kausal yang kompleks (El Sherif et al., 2024).

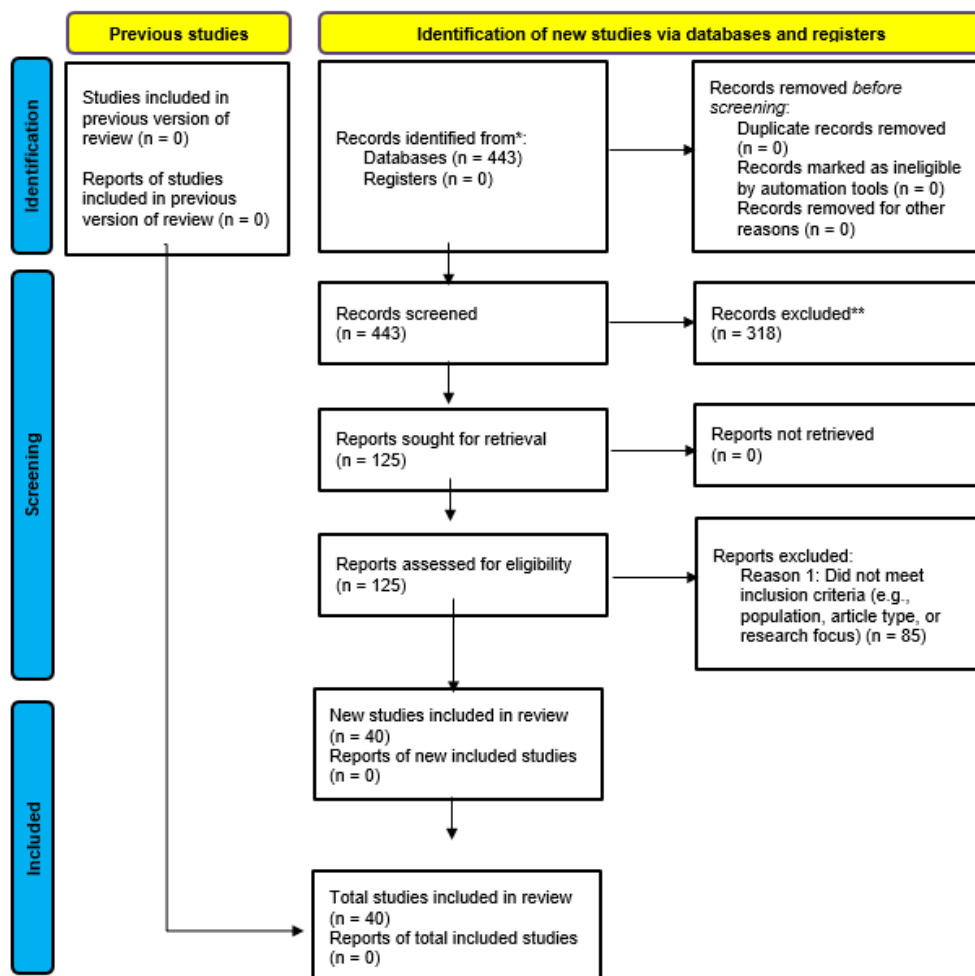
Oleh karena itu, tinjauan pustaka sistematis ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang luas bagi bidang pendidikan matematika dalam beberapa hal. Pertama, dengan memetakan faktor-faktor dominan dan tren metodologis, tinjauan ini akan menyediakan sebuah peta jalan (roadmap) yang komprehensif bagi para peneliti, pendidik, dan pembuat kebijakan di Indonesia untuk memahami lanskap penelitian terkini. Kedua, dengan mengidentifikasi secara tajam adanya celah metodologis terkait pendekatan konfigurasi, tinjauan ini bertujuan untuk mendorong inovasi dan pergeseran paradigma dalam cara kita meneliti masalah prestasi matematika, dari yang sebelumnya berfokus pada 'apa' menuju 'bagaimana' berbagai faktor bekerja bersama. Pada akhirnya, kontribusi ini diharapkan dapat mengarahkan penelitian di masa depan menuju pemahaman yang lebih holistik dan relevan secara praktis untuk meningkatkan kualitas pendidikan matematika. Berdasarkan latar belakang dan kesenjangan yang telah diidentifikasi, maka tujuan dari tinjauan literatur sistematis ini adalah untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

1. Faktor-faktor apa saja (dari domain internal siswa, keluarga, dan sekolah) yang secara dominan diteliti dalam literatur prestasi matematika dari tahun 2015-2025?
2. Tren metodologis apa yang dominan digunakan untuk menganalisis faktor-faktor tersebut, dan apa keterbatasan fundamental dari pendekatan-pendekatan ini?

Berdasarkan analisis tren dan keterbatasan tersebut, celah penelitian apa yang paling signifikan dan arah apa yang paling menjanjikan untuk penelitian di masa depan?

METODE

Penelitian pendahuluan ini didesain sebagai sebuah Tinjauan Pustaka Sistematis atau *Systematic Literature Review* (SLR). Pendekatan ini dipilih karena prosesnya yang terstruktur, transparan, dan dapat direplikasi, sehingga sangat sesuai untuk tujuan penelitian (Ramey & Rao, 2011). Penggunaan SLR secara spesifik dibenarkan karena kemampuannya yang unggul dalam mengidentifikasi tren metodologis dan menemukan kesenjangan penelitian (*research gap*) secara sistematis, yang menjadi landasan bagi penelitian selanjutnya (García-Peñalvo, 2022). Secara objektif, mengidentifikasi tren metodologis yang dominan, serta menemukan kesenjangan penelitian (*research gap*) yang menjadi landasan bagi penelitian utama.



Gambar 1. Diagram Alur PRISMA 2020 untuk Proses Seleksi Studi

Pelaksanaan tinjauan sistematis ini mengikuti prosedur yang telah ditetapkan untuk menjaga konsistensi dan rigor metodologis. Prosedur ini mencakup perumusan pertanyaan penelitian, strategi pencarian literatur, kriteria seleksi, serta proses ekstraksi dan sintesis data, yang dirinci pada bagian-bagian berikut.

Untuk memandu proses tinjauan, tiga Pertanyaan Penelitian (*Research Questions* - RQs) yang spesifik telah dirumuskan:

1. Faktor-faktor apa saja (dari domain internal siswa, keluarga, dan sekolah) yang secara dominan diteliti dalam literatur prestasi matematika dari tahun 2015-2025?
2. Tren metodologis apa yang dominan digunakan untuk menganalisis faktor-faktor tersebut, dan apa keterbatasan fundamental dari pendekatan-pendekatan ini?
3. Berdasarkan analisis tren dan keterbatasan tersebut, celah penelitian apa yang paling signifikan dan arah apa yang paling menjanjikan untuk penelitian di masa depan?

Pencarian literatur secara komprehensif dilakukan pada bulan Juni 2025 melalui dua basis data (database) digital utama: Scopus dan Google Scholar. Scopus dipilih sebagai database primer

karena cakupannya yang luas terhadap jurnal-jurnal internasional bereputasi, sedangkan Google Scholar digunakan sebagai pelengkap untuk menjangkau literatur lain yang relevan, seperti prosiding konferensi atau laporan penelitian, yang mungkin tidak terindeks di Scopus. Untuk memastikan relevansi hasil pencarian, digunakanlah search string yang mengombinasikan kata kunci dari tiga konsep utama: hasil belajar ("mathematics achievement" OR "numeracy" OR "math performance"), populasi ("high school" OR "secondary education" OR "adolescent"), dan konteks penelitian ("factor" OR "determinant" OR "influence").

Untuk memastikan relevansi dan kualitas dari studi yang ditinjau, serangkaian kriteria inklusi dan eksklusi yang jelas telah ditetapkan. Kriteria inklusi yang digunakan adalah: (1) merupakan artikel penelitian empiris yang dipublikasikan di jurnal atau prosiding konferensi; (2) populasi atau sampel penelitiannya adalah siswa jenjang sekolah menengah atas (SMA) atau sederajat; (3) menjadikan prestasi atau kompetensi matematika sebagai salah satu variabel hasil (outcome) yang diukur; dan (4) dipublikasikan dalam rentang waktu antara tahun 2015 hingga 2025 untuk menjamin kemutakhiran temuan.

Sebaliknya, kriteria eksklusi yang diterapkan adalah: (1) artikel yang bukan merupakan penelitian primer (seperti editorial, ulasan naratif, atau resensi buku); (2) penelitian yang populasinya secara eksklusif berada di luar jenjang SMA (misalnya, hanya siswa SMP atau mahasiswa); (3) artikel yang berfokus tunggal pada konteks anomali pandemi COVID-19; dan (4) artikel yang tidak dapat diakses dalam format teks lengkap (full-text).

Proses penyaringan artikel dilakukan secara sistematis dalam dua tahap utama. Tahap pertama adalah penyaringan berdasarkan relevansi judul dan abstrak. Artikel yang lolos dari tahap pertama kemudian dievaluasi secara lebih mendalam pada tahap kedua melalui pembacaan teks lengkap untuk memastikan semua kriteria inklusi terpenuhi. Dari keseluruhan proses, sebanyak 40 artikel dinilai memenuhi semua kriteria dan dimasukkan ke dalam analisis sintesis akhir.

Informasi dari setiap studi yang lolos seleksi akhir diekstraksi dan diorganisir menggunakan lembar data terstruktur yang dibuat di Google Sheets. Proses ekstraksi ini bertujuan untuk mengumpulkan data secara konsisten dari setiap artikel. Kolom ekstraksi data mencakup informasi esensial seperti: detail publikasi (penulis, tahun, judul), konteks penelitian (lokasi, populasi, jumlah sampel), metodologi (desain penelitian, metode analisis), serta inti temuan (faktor yang diteliti, variabel hasil, temuan kunci). Dua kolom terakhir yang menjadi fokus utama adalah "Keterbatasan Studi" dan "Celah Penelitian/Saran untuk Penelitian Selanjutnya," yang secara langsung diangkat dari narasi penulis asli.

Data yang telah terkumpul kemudian disintesis secara naratif untuk menjawab pertanyaan penelitian. Untuk menjawab RQ1 (faktor-faktor dominan) dan RQ2 (tren metodologi), dilakukan analisis tematik dengan mengelompokkan dan menghitung kemunculan tema-tema yang serupa. Sementara itu, untuk menjawab RQ3 (kesenjangan penelitian), dilakukan analisis konten terhadap data pada kolom "Celah Penelitian" untuk mengidentifikasi saran dan keterbatasan yang paling sering disorot oleh para peneliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Analisis terhadap 40 studi inti yang lolos seleksi menghasilkan beberapa temuan kunci. Bagian ini akan menyajikan temuan-temuan tersebut secara tematis, dimulai dari pemetaan faktor-faktor dominan yang mempengaruhi prestasi matematika, diikuti dengan analisis tren

metodologis yang digunakan dalam literatur, yang kemudian akan menjadi dasar untuk pembahasan mengenai celah penelitian yang ada.

Tabel 1. Ringkasan Studi yang Dimasukkan dalam Tinjauan Pustaka Sistematis

No.	Penulis & Tahun	Negara/Konteks	Populasi & Sampel (N)	Metode Penelitian	Kategori Faktor Utama
1.	Sáinz & Upadyaya (2016)	Spanyol (Catalonia)	Siswa Kelas 10-11 (N=424)	ISOA & Multinomial Logistic Regression	M
2.	Howard et al. (2019)	USA (Data HSL:09)	Siswi SMA (N=6,592)	PCFA Analisis Regresi	& K
3.	Tang & Tran (2023)	Vietnam (Hanoi)	Siswa SMA (N=1,337)	PLS-SEM	M
4.	Chen (2017)	Taiwan, Shanghai-China, & Finlandia (Data PISA 2012)	Siswa 15 Tahun (Data PISA 2012)	Analisis Regresi Berganda	M
5.	Alzahrani & Stojanovski (2019)	Australia (Data PISA 2012)	Siswa Australia 15 Tahun (N=14,481)	Regresi Multilevel	M
6.	Ansah et al. (2020)	Ghana	Siswa & Guru Kelas 11 (N=8,169 siswa, 210 guru)	SEM	S
7.	Jakaitienė et al. (2021)	Lithuania	Populasi Siswa Menengah Lithuania (Kelas 10)	Analisis Deskriptif & Komparatif	M
8.	Joshi et al. (2025)	Internasional (Data PISA 2022)	Siswa 15 Tahun (Data PISA 2022, N=256,411)	SEM	S
9.	Zhang & Navejar (2018)	USA (Distrik sekolah perkotaan)	Siswa Kelas SMA, 9-10 (N=122)	EFA & Analisis Korelasi	M
10.	Mills (2021)	USA (Sekolah menengah teknik)	Siswa Aljabar 1 yang Kesulitan (N=265)	Analisis Regresi Berganda	S
11.	Asanre et al. (2024)	Nigeria (Ogun State)	Siswa Kelas XI (SS2) (N=1,680)	Analisis Regresi Berganda	P
12.	Yarkwah et al. (2024)	Ghana (Cape Coast)	Siswa SMA Negeri (N=66)	Statistik Deskriptif & Inferensial	M

13.	Gjicali & Lipnevich (2021)	USA (Data PISA)	Siswa AS 15 Tahun (Data PISA, N=4,819)	SEM	M
14.	Rokhmah et al. (2019)	Indonesia (Yogyakarta)	Siswa SMK Kesehatan (N=28)	Regresi Linear Sederhana	P
15.	Bohrnstedt et al. (2021)	USA (Data HSLs:09)	Siswa SMA AS (Data HSLs:09)	SEM	M
16.	Tee et al. (2019)	Malaysia	Siswa Kelas 11 (N=86)	PLS-SEM	P
17.	Ugwuanyi et al. (2020)	Nigeria (Anambra State)	Siswa SMA Kelas XI (SS2) (N=400)	Regresi Linear Sederhana	P
18.	Atetwe et al. (2023)	Kenya	Siswa Kelas 12 (N=445)	Korelasi Pearson	P
19.	Covarrubias & Stone (2015)	USA	Siswa SMA (N=174)	Korelasi Pearson	M
20.	Maamin et al. (2022)	Malaysia	Siswa Sekolah Menengah (N=1,000)	Regresi Linear Berganda	P
21.	Özcan & Kültür (2021)	Turki	Siswa SMA Kelas 12 (N=257)	Analisis Regresi	P
22.	Demedts et al. (2022)	Belgia	Siswa Sekolah Menengah, 16-18 tahun (N=181)	Regresi Hirarkis	P
23.	Huang et al. (2025)	Asia Timur (Hong Kong, Makau, Taipei, Singapura, Jepang, & Korea)	Siswa Sekolah Menengah (N=34,495)	Machine Learning (XGBoost & SHAP)	M
24.	Su & He (2020)	China (14 Provinsi)	Siswa SMA Minoritas (N=1,873 siswa, 932 guru)	Pemodelan Multilevel	M
25.	Boutin-Martinez et al. (2019)	USA	Siswa SMA Latina/o (N=1,610)	Latent Class Analysis (LCA)	M
26.	Cao Thi et al. (2023)	Vietnam (Pegunungan Utara)	Siswa Menengah Minoritas (N=755)	EFA & Regresi Berganda	M
27.	Walde (2019)	Ethiopia (Zona Ilu Ababor)	Siswa Kelas 9 (N=361)	HLM (Dua Tingkat)	M

28.	Igbo et al. (2015)	Nigeria (Zona Pendidikan Udi)	Siswa Kelas XI (SSII) (N=342)	SMA	Deskriptif & t-test	M
29.	Asare et al. (2024)	Ghana (Central Region)	Siswa Tahun Pertama & Kedua (N=290)	SMA	SEM	M
30.	Bohrnstedt et al. (2024)	USA (Data HSLs:09)	Siswa Kelas 9, 11, & 12 (N≈3,200)	SMA,	SEM Multi-grup	M
31.	Jabbari & Johnson (2024)	USA (Data HSLs:09)	Siswa Kelas 9 & 11 (N=7,822)	SMA,	SEM Multigrup	M
32.	Ortega-Rodríguez (2025)	Spanyol (Data PISA 2022)	Siswa Tahun PISA 2022, (N=28,792)	15-16 (Data PISA 2022,	HLM (Tiga Tingkat)	M
33.	Adewuyi & Gbolade (2024)	Nigeria (Kota Ibadan)	Siswa Menengah (N=240)	Sekolah	Analisis Jalur	M
34.	Arop et al. (2020)	Nigeria (Cross River State)	Siswa & Guru SMA (N=1,252 siswa, 893 guru)		Korelasi Pearson & Regresi Berganda	S
35.	Yu & Singh (2018)	USA (Data HSLs:09)	Siswa Kelas 9 (Data HSLs:09, N=9,662)		SEM	M
36.	Burrus & Moore (2016)	USA	Siswa Kelas 11 & 12 (N=1,059)	SMA	Regresi Hirarkis	M
37.	Froiland & Davison (2016)	USA (Data HSLs:09)	Siswa Kelas 9-11 (Data HSLs:09, N=18,623)	SMA,	SEM	M
38.	Wang et al. (2020)	Italia (Provinsi Milan)	Siswa (N=1,043)	SMA	Panel Lintas-Lag Multi-grup	P
39.	Zhang et al. (2023)	China	Siswa Kelas 11-12 (N=623)	SMA	RI-CLPM	P
40.	Shone et al. (2024)	Ethiopia	Siswa Kelas 12 Jurusan IPA (N=643)		Metode Campuran (Regresi & Analisis Tematik)	P

Catatan: Kode Kategori Faktor Utama: P = Psikologis/Afektif; K = Latar Belakang; S = Sekolah/Guru; M = Multifaktor

Bagian ini menyajikan sintesis naratif dari 40 studi inti yang diidentifikasi melalui proses tinjauan pustaka sistematis. Temuan-temuan disajikan secara tematis untuk menjawab pertanyaan penelitian pertama dan kedua, dengan fokus pada pemetaan faktor-faktor dominan yang mempengaruhi prestasi matematika dan tren metodologis dalam lanskap penelitian saat ini. Sintesis ini diorganisir ke dalam beberapa area utama: peran dominan dari faktor internal siswa, pengaruh mendasar dari faktor eksternal (keluarga dan sekolah), tren yang berkembang menuju model penelitian integratif, dan tinjauan umum mengenai metodologi utama yang digunakan oleh para peneliti di bidang ini.

Dominasi Faktor Internal Siswa: Peran Sentral Psikologi dan Afeksi. Temuan yang paling menonjol dari tinjauan ini adalah adanya fokus yang sangat dominan pada faktor-faktor internal siswa, khususnya yang berkaitan dengan variabel psikologis dan afektif. Dari 40 studi, 37 studi (terdiri dari 16 studi yang berfokus tunggal dan 21 studi multi-faktor) menempatkan variabel psikologis sebagai komponen kunci dalam model penelitian mereka. Hal ini mengindikasikan adanya konsensus dalam literatur bahwa 'dunia internal' siswa—keyakinan mereka terhadap kemampuan diri dan dorongan mereka untuk belajar—merupakan inti dari pembahasan mengenai prestasi matematika. Di antara berbagai variabel psikologis, beberapa konstruk secara konsisten muncul sebagai prediktor yang paling signifikan:

Efikasi Diri dan Konsep Diri: Keyakinan siswa terhadap kemampuannya dalam matematika menjadi variabel yang paling konsisten diteliti. Berbagai studi menunjukkan bahwa siswa dengan efikasi diri yang tinggi cenderung memiliki prestasi yang lebih baik. Temuan dari Shone et al. (2024), misalnya, melaporkan bahwa persepsi dan efikasi diri siswa mampu menjelaskan 75.4% variasi dalam prestasi matematika. Studi lain oleh Özcan & Kültür (2021) bahkan membedah lebih dalam sumber-sumber pembentuk efikasi diri, seperti pengalaman penguasaan (*mastery experiences*), dan menemukan hubungannya yang kuat dengan nilai matematika siswa.

Minat dan Motivasi: Variabel ini juga sangat sering diteliti, tidak hanya sebagai pendorong langsung prestasi, tetapi juga sebagai variabel mediasi yang krusial. Artinya, pengaruh dari faktor lain (seperti dukungan orang tua) seringkali bekerja *melalui* peningkatan minat dan motivasi siswa. Sebagai contoh, studi longitudinal oleh Froiland & Davison (2016) menunjukkan bahwa harapan orang tua dan teman sebaya dapat meningkatkan motivasi intrinsik siswa, yang pada gilirannya memprediksi prestasi matematika di masa depan.

Kecemasan Matematika: Sebagai sisi lain dari faktor afektif, kecemasan matematika secara konsisten ditemukan sebagai faktor penghambat yang signifikan. Wang et al. (2020), melalui studi longitudinalnya, memberikan bukti bahwa prestasi matematika yang rendah dapat memprediksi tingkat kecemasan yang lebih tinggi di masa depan, menyoroti hubungan yang merugikan antara kedua variabel ini.

Peran Mendasar dari Faktor Eksternal: Keluarga dan Sekolah. Meskipun faktor internal siswa menjadi fokus utama, tinjauan ini mengkonfirmasi peran krusial dari faktor-faktor eksternal sebagai fondasi yang membentuk lingkungan belajar siswa. Faktor-faktor dari lingkungan keluarga dan sekolah secara konsisten terbukti sebagai prediktor penting yang tidak dapat diabaikan. Dalam domain keluarga, variabel seperti Status Sosial Ekonomi (SES), keterlibatan orang tua, dan harapan orang tua menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap prestasi siswa. Studi oleh Howard et al. (2019), misalnya, menemukan bahwa keterlibatan orang tua dalam bentuk percakapan sehari-hari menjadi prediktor penting bagi prestasi matematika siswa di Amerika Serikat. Temuan ini diperkuat dalam konteks Asia oleh Tang & Tran (2023) di

Vietnam, yang juga menunjukkan bahwa harapan dan keterlibatan orang tua secara positif berhubungan dengan capaian matematika siswa.

Sementara itu, dalam domain sekolah, kualitas guru dan manajemen sekolah juga memegang peranan kunci. Secara spesifik, praktik pengajaran guru adalah salah satu variabel yang paling banyak diteliti. Yu & Singh (2018) menemukan bahwa praktik pengajaran yang berfokus pada pemahaman konseptual secara positif mempengaruhi prestasi, sedangkan penekanan berlebihan pada hafalan prosedural justru berdampak negatif. Di luar praktik kelas, iklim sekolah secara keseluruhan, yang tercermin dari praktik manajemen sekolah yang efektif, juga ditemukan memiliki hubungan signifikan dengan prestasi siswa di Nigeria, seperti yang dilaporkan oleh Arop et al. (2020).

Tren Metodologi dalam Penelitian Prestasi Matematika. Analisis terhadap 40 studi inti tidak hanya mengungkap faktor-faktor dominan, tetapi juga menunjukkan adanya tren yang jelas dalam pendekatan metodologis yang digunakan oleh para peneliti. Secara umum, lanskap penelitian didominasi oleh pendekatan kuantitatif, dengan desain penelitian yang paling sering digunakan adalah korelasional, baik yang bersifat *cross-sectional* maupun longitudinal. Setelah ditelaah lebih dalam pada teknik analisis data spesifik, dua metode utama secara konsisten menjadi andalan para peneliti:

Analisis Regresi: Berbagai bentuk regresi, khususnya regresi linear berganda, adalah alat yang umum digunakan untuk tujuan prediktif. Pendekatan ini secara efektif digunakan untuk mengukur sejauh mana pengaruh satu atau beberapa variabel independen (seperti dukungan guru atau efikasi diri) terhadap variabel dependen (prestasi matematika).

Structural Equation Modeling (SEM): Penggunaan yang ekstensif dari SEM dan variannya (seperti Analisis Jalur dan PLS-SEM) mengindikasikan pergeseran ke arah pengujian model yang lebih kompleks. Hal ini menunjukkan bahwa fokus penelitian telah bergerak melampaui hubungan prediktif sederhana ke pemahaman mekanisme yang lebih rumit, seperti menguji efek mediasi dan moderasi.

Selain kedua metode dominan tersebut, tinjauan ini juga mengidentifikasi penggunaan metode yang lebih spesifik yang disesuaikan dengan sifat data. Ketika struktur data bersifat bertingkat (*nested*), seperti data siswa di dalam sekolah atau data PISA, para peneliti secara konsisten menerapkan Analisis Multi-level (HLM). Ini menunjukkan kesadaran metodologis yang tinggi mengenai pentingnya memisahkan pengaruh di tingkat individu dan kontekstual. Menariknya, ditemukan pula satu studi yang menerapkan *Machine Learning*, yang mengindikasikan kemungkinan adanya tren baru menuju pendekatan analisis yang lebih non-linear dan berorientasi pada prediksi di masa depan.

Pembahasan

Temuan-temuan yang disajikan dalam tinjauan pustaka menawarkan beberapa interpretasi kunci mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi matematika dan metodologi yang digunakan untuk mempelajarinya. Bagian ini pertama-tama akan mendalami makna dari pola-pola tematik yang paling signifikan yang diidentifikasi dari 40 studi inti. Selanjutnya, bagian ini akan membangun interpretasi tersebut untuk menyoroti kesenjangan fundamental dalam literatur yang ada, dan diakhiri dengan pembahasan mengenai implikasi teoretis dan praktis dari temuan-temuan ini..

Interpretasi Temuan Kunci: Sentralitas Psikologi Siswa dan Pergeseran Menuju Kompleksitas. Tinjauan sistematis ini secara meyakinkan menunjukkan bahwa faktor-faktor psikologis dan afektif internal siswa berada di jantung penelitian terkini tentang prestasi matematika. Dominasi variabel seperti efikasi diri, konsep diri, minat, dan motivasi menunjukkan adanya konsensus luas di kalangan komunitas peneliti: keyakinan internal dan dorongan belajar siswa adalah mediator krusial untuk keberhasilan. Hal ini memperkuat prinsip-prinsip utama dari teori belajar yang sudah mapan, seperti Teori Kognitif Sosial dari Bandura, yang menempatkan keyakinan diri sebagai inti dari agensi manusia.

Lebih lanjut, jumlah studi multi-faktor integratif yang signifikan mencerminkan kecanggihan yang berkembang di bidang ini. Para peneliti jelas bergerak melampaui penjelasan domain tunggal yang sederhana dan mengakui bahwa kehidupan akademik siswa adalah sebuah ekosistem yang kompleks di mana faktor-faktor psikologis, keluarga, dan sekolah saling terkait erat. Tren ini menandakan bahwa bidang ini sedang matang, siap untuk mengeksplorasi model kausal yang lebih kompleks di luar pendekatan linear tradisional.

Argumen Utama: Keterbatasan Pendekatan Linear dan Kesenjangan Penelitian Konfigurasi Meskipun kompleksitas model multi-faktor yang meningkat menandakan kemajuan, tinjauan sistematis ini mengungkap keterbatasan fundamental yang melekat pada pendekatan metodologis yang dominan. Metode seperti SEM dan regresi dirancang untuk memperkirakan 'efek bersih' (net effect) dari variabel-variabel individual, yang beroperasi di bawah logika linear dan aditif. Pendekatan ini, meskipun kuat untuk mengidentifikasi prediktor yang signifikan, secara inheren menyederhanakan realitas kausal dengan mengasumsikan bahwa kontribusi setiap faktor dapat diisolasi dan diukur secara independen.

Keterbatasan ini telah didemonstrasikan secara empiris di disiplin ilmu sosial lainnya yang secara langsung membandingkan kedua metode pada dataset yang sama. Sebagai contoh, sebuah studi tentang loyalitas pelanggan oleh Vlachos (2020) menemukan bahwa analisis regresi awal mereka gagal mengidentifikasi beberapa anteseden kunci sebagai signifikan. Namun, ketika data yang sama dianalisis menggunakan fs/QCA, terungkap bahwa faktor-faktor "tidak signifikan" ini, pada kenyataannya, adalah komponen krusial dalam konfigurasi spesifik yang mengarah pada loyalitas pelanggan yang tinggi. Kasus ini dengan jelas mengilustrasikan bagaimana pendekatan linear berisiko menghasilkan 'negatif palsu' (false negatives), sehingga mengabaikan faktor-faktor yang tidak penting secara terpisah, tetapi esensial sebagai bagian dari sebuah resep kausal yang kompleks.

Namun, tinjauan ini menunjukkan bahwa tantangan yang persisten dalam prestasi matematika kemungkinan besar tidak berasal dari satu faktor dominan tunggal, tetapi dari interaksi sinergis berbagai faktor. Pertanyaan krusialnya bukan lagi sekadar "faktor apa yang berpengaruh?", melainkan "kombinasi faktor apa yang cukup untuk menghasilkan prestasi tinggi?". Hal ini menyoroti kesenjangan penelitian yang signifikan: kurangnya pemahaman tentang jalur-jalur keberhasilan yang bersifat konfigurasi. Metode linear yang dominan tidak dirancang untuk menjawab jenis pertanyaan ini, karena mereka tidak dapat secara sistematis mengidentifikasi 'resep-resep kausal' di mana kombinasi kondisi yang berbeda dapat mengarah pada hasil yang sama (equifinality), atau di mana pentingnya satu faktor bergantung pada ada atau tidaknya faktor lain (causal complexity). Kesenjangan ini menunjukkan perlunya pergeseran metodologis untuk sepenuhnya mengungkap kompleksitas prestasi matematika.

Implikasi Teoretis. Secara teoretis, tinjauan ini pertama-tama menegaskan kembali sentralitas teori-teori motivasi yang sudah mapan, seperti Teori Kognitif Sosial Bandura dan Teori Nilai

Harapan Eccles, dalam menjelaskan prestasi akademik. Dominasi faktor-faktor seperti efikasi diri, konsep diri, dan nilai guna di 40 studi yang dianalisis mengkonfirmasi bahwa kerangka teoretis ini tetap kokoh dan sangat relevan. Bukti yang konsisten mengenai hubungan kuat antara efikasi diri dan kinerja, misalnya, memperkuat prinsip-prinsip inti Teori Kognitif Sosial yang menempatkan keyakinan diri sebagai inti dari agensi dan pencapaian manusia (Shone et al., 2024; Adewuyi & Gbolade, 2024).

Namun, di luar penegasan kembali teori-teori ini, tinjauan ini juga mengungkap keterbatasan dalam cara teori-teori tersebut seringkali dioperasionalkan dan diuji. Kerangka kerja dasar seperti Teori Nilai Harapan Eccles, misalnya, sering diterjemahkan ke dalam model regresi linear atau SEM di mana 'harapan' dan 'nilai' diperlakukan sebagai variabel terpisah dengan efek aditif. Pendekatan ini secara implisit mengasumsikan bahwa tingkat tinggi dari satu komponen dapat mengkompensasi tingkat rendah dari komponen lain secara linear.

Logika konfigurasi, bagaimanapun, menantang asumsi ini. Dari perspektif konfigurasi, harapan dan nilai bukanlah sekadar bahan-bahan independen tetapi komponen inti dari sebuah "resep" untuk motivasi. Mungkin saja konfigurasi harapan sukses yang tinggi dikombinasikan dengan nilai tugas yang rendah tidak hanya akan mengarah pada tingkat pencapaian "sedang". Sebaliknya, hal itu dapat mengarah pada hasil yang secara kualitatif berbeda sama sekali, seperti partisipasi yang patuh tetapi tidak terlibat, atau bahkan kelelahan (*burnout*). Dengan tidak dapat menguji efek-efek non-aditif dan sinergis ini, metodologi linear yang dominan mungkin tidak sepenuhnya menangkap mekanisme kausal kompleks yang diusulkan oleh teori-teori yang ingin mereka uji.

Lebih penting lagi, tinjauan ini menyoroti perlunya perluasan teoretis untuk lebih memperhitungkan hubungan timbal balik dan kompleksitas kausal. Prevalensi studi longitudinal yang menunjukkan bahwa prestasi juga mempengaruhi motivasi di kemudian hari—seperti hubungan timbal balik antara kecemasan matematika dan kemampuan yang dirasakan sendiri (Wang et al., 2020), dan antara motivasi dan keterlibatan kognitif (Zhang et al., 2023)—menunjukkan bahwa model kausal satu arah yang sederhana tidaklah cukup. Jumlah studi multi-faktor yang semakin banyak yang mencoba memodelkan interaksi kompleks lebih lanjut mengindikasikan bahwa teori-teori berbasis linear yang ada mungkin tidak sepenuhnya menangkap sifat dinamis dan konfigurasi dari keberhasilan siswa. Hal ini menyerukan integrasi teoretis yang dapat lebih baik menjelaskan prinsip-prinsip seperti *equifinality* dan kompleksitas kausal, yang merupakan pusat dari pendekatan konfigurasi.

Implikasi Praktis. Temuan dari tinjauan ini juga memberikan beberapa rekomendasi praktis untuk pendidik, administrator sekolah, dan orang tua yang ingin meningkatkan prestasi matematika siswa.

Bagi Pendidik dan Guru: Mengingat pengaruh kuat dan konsisten dari efikasi diri terhadap prestasi, seperti yang disorot dalam tinjauan ini, guru sebaiknya tidak hanya fokus pada penyampaian konten matematika tetapi juga secara strategis membangun kepercayaan diri siswa. Hal ini dapat dicapai dengan merancang tugas-tugas yang dapat dicapai namun menantang, memberikan umpan balik yang konstruktif dan mendukung, serta menekankan pemahaman konseptual di atas hafalan prosedural (Yu & Singh, 2018), sebuah praktik yang terbukti memiliki dampak positif pada kinerja. Menciptakan iklim kelas yang mendukung di mana siswa merasa aman untuk membuat kesalahan juga sangat penting.

Bagi Administrator Sekolah: Temuan tentang manajemen sekolah dan dukungan guru menyiratkan bahwa para pemimpin sekolah harus menumbuhkan ekosistem yang mendukung bagi siswa dan guru. Ini termasuk menyediakan kesempatan pengembangan profesional bagi guru yang berfokus pada strategi pembelajaran yang efektif dan pada penanganan kebutuhan afektif siswa, seperti mengelola kecemasan matematika. Praktik manajemen sekolah yang efektif telah terbukti memiliki hubungan yang signifikan dengan efektivitas guru dan, selanjutnya, kinerja akademik siswa (Arop et al., 2020).

Bagi Orang Tua: Peran konsisten dari keterlibatan dan harapan orang tua menunjukkan bahwa orang tua adalah mitra penting dalam pendidikan. Sekolah dapat secara proaktif melibatkan orang tua dengan memberi mereka strategi yang jelas tentang cara mendukung pembelajaran anak-anak mereka di rumah. Dukungan ini melampaui sekadar membantu pekerjaan rumah hingga mencakup pembinaan percakapan positif tentang kegunaan matematika dan memelihara harapan akademik yang tinggi namun realistis, yang telah terbukti menjadi prediktor kuat motivasi dan keberhasilan siswa (Froiland & Davison, 2016; Howard et al., 2019).

Perlu diakui bahwa tinjauan ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, pencarian hanya terbatas pada dua basis data utama (Scopus dan Google Scholar), sehingga ada kemungkinan beberapa studi relevan dari basis data lain terlewatkan. Kedua, tinjauan ini hanya mencakup artikel yang dipublikasikan dalam Bahasa Inggris, yang berpotensi menimbulkan bias bahasa. Keterbatasan ini penting untuk dipertimbangkan dan dapat menjadi acuan bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan tinjauan yang lebih luas.

KESIMPULAN

Tinjauan pustaka sistematis ini dilakukan untuk menjawab tiga pertanyaan penelitian. Menjawab pertanyaan pertama, temuan mengkonfirmasi bahwa faktor psikologis dan afektif di tingkat siswa adalah fokus paling dominan dalam literatur saat ini, diikuti oleh faktor dari domain keluarga dan sekolah. Menjawab pertanyaan kedua, lanskap penelitian sangat bergantung pada pendekatan kuantitatif berbasis linear seperti SEM dan regresi. Temuan paling signifikan, yang menjawab pertanyaan ketiga, adalah identifikasi kesenjangan penelitian yang konsisten mengenai kurangnya pemahaman tentang interaksi konfigurasi yang kompleks di antara berbagai faktor. Kontribusi utama dari tinjauan ini adalah identifikasi sistematis dari kesenjangan metodologis tersebut. Meskipun bidang ini telah maju ke pengujian model multi-faktor yang kompleks, ketergantungan pada analisis linear membatasi kemampuan untuk mengungkap "resep" atau jalur kausal yang berbeda yang dapat mengarah pada prestasi tinggi. Namun, penting untuk mengakui keterbatasan dari tinjauan ini, termasuk fokusnya pada dua database utama dan publikasi berbahasa Inggris, yang mungkin menimbulkan potensi bias publikasi dan bahasa. Berdasarkan kesimpulan ini, arah penelitian masa depan yang paling mendesak adalah menggunakan pendekatan metodologis yang mampu menganalisis kompleksitas kausal dan *equifinality*. Oleh karena itu, sebuah penelitian primer yang memanfaatkan *fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis* (fs/QCA) diusulkan sebagai langkah logis berikutnya. Studi semacam itu akan mengalihkan penyelidikan dari "apa efek bersih dari setiap faktor?" menjadi "kombinasi faktor psikologis, keluarga, dan sekolah apa yang cukup untuk menghasilkan prestasi matematika yang tinggi?". Sebagai contoh, pendekatan ini dapat mengungkap bahwa sebuah konfigurasi yang terdiri dari efikasi diri tinggi dan dukungan guru yang kuat cukup untuk menghasilkan prestasi tinggi, bahkan tanpa adanya keterlibatan orang tua yang tinggi—sebuah jalur spesifik yang dapat ditindaklanjuti yang akan terlewatkan oleh model aditif tradisional. Pendekatan ini menjanjikan pemahaman fenomena yang lebih bernuansa dan holistik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia atas program Beasiswa Unggulan yang telah memberikan dukungan bagi penulis untuk dapat menjalankan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adewuyi, H. O., & Oluwaseyi Aina Gbolade, O. (2024). Psychosocial Predictors of Students' Achievement in Mathematics: A Path-Analytical Study. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 23(6), 171–188. <https://doi.org/10.26803/ijlter.23.6.8>
- Aeschlimann, B., Herzog, W., & Makarova, E. (2016). How to foster students' motivation in mathematics and science classes and promote students' STEM career choice. A study in Swiss high schools. *International Journal of Educational Research*, 79, 31–41. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2016.06.004>
- Alzahrani, A. R., & Stojanovski, E. (2019). Evaluation of mathematics teaching strategies in Australian high schools. In Elsawah S. (Ed.), *Int. Congr. Model. Simul. - Support. Evidence-Based Decis. Making: Role Model. Simul., MODSIM* (pp. 905–910). Modelling and Simulation Society of Australia and New Zealand Inc. (MSSANZ); <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85086477805&partnerID=40&md5=16a5167ca69849111535ee4136229269>
- Ansah, J. K., Quansah, F., & Nugba, R. M. (2020). "Mathematics Achievement in Crisis": Modelling the Influence of Teacher Knowledge and Experience in Senior High Schools in Ghana. *Open Education Studies*, 2(1), 265–276. <https://doi.org/10.1515/edu-2020-0129>
- Arop, F. O., Mbon, U. F., Ekanem, E. E., Ukpabio, G. E., Uko, E. S., & Okon, J. E. (2020). School management practices, teachers effectiveness, and students' academic performance in mathematics in secondary schools of cross river state, Nigeria. *Humanities and Social Sciences Letters*, 8(3), 298–309. <https://doi.org/10.18488/JOURNAL.73.2020.83.298.309>
- Asanre, A. A., Ifamuyiwa, A. S., & Abiodun, T. O. (2024). Dimensions of Students' Academic Engagement as Predictors of Senior Secondary School Mathematics Achievement. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 12(1), 27–33. <https://doi.org/10.37134/jsml.vol12.1.4.2024>
- Asare, B., Welcome, N. B., & Arthur, Y. D. (2024). Influence of Parental Involvement and Academic Motivation on Mathematical Achievement: The Role of Students' Mathematics Interest. *Mathematics Education Journal*, 18(2), 295–312. <https://doi.org/10.22342/jpm.v18i2.pp295-312>
- Atetwe, T. A., Aloka, P. J. O., & Kananga, R. M. (2023). Self-determination and mathematics achievement among grade 12 learners in secondary schools. *International Journal of Learning and Change*, 15(5), 513–528. <https://doi.org/10.1504/IJLC.2023.133108>
- Azarian, M., Yu, H., Shiferaw, A. T., & Stevik, T. K. (2023). Do We Perform Systematic Literature Review Right? A Scientific Mapping and Methodological Assessment. *Logistics*, 7(4), 89. <https://doi.org/10.3390/logistics7040089>
- Bohrnstedt, G. W., Cohen, E. D., Yee, D., & Broer, M. (2021). Mathematics identity and discrepancies between self-and reflected appraisals: their relationships with grade 12 mathematics achievement using new evidence from a U.S. national study. *Social Psychology of Education*, 24(3), 763–788. <https://doi.org/10.1007/s11218-021-09631-0>
- Bohrnstedt, G. W., Zhang, J., Li, M., Ikoma, S., Park, B. J., & Broer, M. (2024). Mathematics Motivation and Mathematics Performance: Does Gender Play a Role? *AERA Open*, 10. <https://doi.org/10.1177/23328584241298272>
- Boutin-Martinez, A., Mireles-Rios, R., Nylund-Gibson, K., & Simon, O. (2019). Exploring Resilience in Latina/o Academic Outcomes: A Latent Class Approach. *Journal of Education for Students Placed at Risk*, 24(2), 174–191. <https://doi.org/10.1080/10824669.2019.1594817>
- Burrus, J., & Moore, R. (2016). The incremental validity of beliefs and attitudes for predicting mathematics achievement. *Learning and Individual Differences*, 50, 246–251. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.08.019>
- Cao Thi, H., Le, T. A., Tran Ngoc, B., & Phan Thi Phuong, T. (2023). Factors affecting the numeracy

- skills of students from mountainous ethnic minority regions in Vietnam: Learners' perspectives. *Cogent Education*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2202121>
- Chen, W.-H. (2017). A comparison of teachers' supportive behaviour in middle high school classroom in Taiwan, Shanghai-China, and Finland: Evidence from PISA 2012. *ACM Int. Conf. Proc. Ser.*, 107–112. <https://doi.org/10.1145/3178212.3178220>
- Cilesiz, S., & Greckhamer, T. (2020). Qualitative Comparative Analysis in Education Research: Its Current Status and Future Potential. *Review of Research in Education*, 44(1), 332–369. <https://doi.org/10.3102/0091732x20907347>
- Covarrubias, R., & Stone, J. (2015). Self-Monitoring Strategies as a Unique Predictor of Latino Male Student Achievement. *Journal of Latinos and Education*, 14(1), 55–70. <https://doi.org/10.1080/15348431.2014.944702>
- Darmawan, I. G. N. (2020). Quality and Equity of Student Performance in Mathematics in Indonesia, Malaysia, Singapore, Thailand and Vietnam. In M. A. White & F. McCallum (Eds.), *Critical Perspectives on Teaching, Learning and Leadership* (pp. 123–144). https://doi.org/10.1007/978-981-15-6667-7_7
- Demedts, F., Reynvoet, B., Sasanguie, D., & Depaep, F. (2022). Unraveling the role of math anxiety in students' math performance. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.979113>
- El Sherif, R., Pluye, P., Hong, Q. N., & Rihoux, B. (2024). Using qualitative comparative analysis as a mixed methods synthesis in systematic mixed studies reviews: Guidance and a worked example. *Research Synthesis Methods*, 15(3), 450–465. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1698>
- Froiland, J. M., & Davison, M. L. (2016). The longitudinal influences of peers, parents, motivation, and mathematics course-taking on high school math achievement. *Learning and Individual Differences*, 50, 252–259. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.07.012>
- García-Peñalvo, F. J. (2022). Desarrollo de estados de la cuestión robustos: Revisiones Sistemáticas de Literatura. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 23, e28600. <https://doi.org/10.14201/eks.28600>
- Gjicali, K., & Lipnevich, A. A. (2021). Got math attitude? (In)direct effects of student mathematics attitudes on intentions, behavioral engagement, and mathematics performance in the U.S. PISA. *Contemporary Educational Psychology*, 67. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2021.102019>
- Howard, N. R., Howard, K. E., Busse, R. T., & Hunt, C. (2023). Let's Talk: An Examination of Parental Involvement as a Predictor of STEM Achievement in Math for High School Girls. *Urban Education*, 58(4), 586–613. <https://doi.org/10.1177/0042085919877933>
- Huang, Y., Zhou, Y., & Wu, D. (2025). Exploring Factors Causing the Mathematics Performance Gaps of Different Genders Using an Explainable Machine Learning. *Computer Applications in Engineering Education*, 33(3). <https://doi.org/10.1002/cae.70014>
- Igbo, J. N., Onu, V. C., & Obiyo, N. O. (2015). Impact of gender stereotype on secondary school students' self-concept and academic achievement. *SAGE Open*, 5(1). <https://doi.org/10.1177/2158244015573934>
- Jabbari, J., & Johnson, O. (2024). Multiplying Disadvantages in U.S. High Schools: An Intersectional Analysis of the Interactions Among Punishment and Achievement Trajectories. *AERA Open*, 10. <https://doi.org/10.1177/23328584241230971>
- Jakaitienė, A., Želvys, R., Vaitekaitis, J., Raižienė, S., & Dukynaitė, R. (2021). Centralised Mathematics Assessments of Lithuanian Secondary School Students: Population Analysis. *Informatics in Education*, 20(3), 439–462. <https://doi.org/10.15388/infedu.2021.18>
- Joshi, D. R., Sharma Chapai, K. P., Upadhayaya, P. R., Adhikari, K. P., & Belbase, S. (2025). Effect of using digital resources on mathematics achievement: Results from PISA 2022. *Cogent Education*, 12(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2488161>
- Kang, H., & Cogan, L. (2020). The Differential Role of Socioeconomic Status in the Relationship between Curriculum-Based Mathematics and Mathematics Literacy: the Link Between TIMSS and PISA. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(1), 133–148. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10133-2>
- Kusmaryono, I., & Kusumaningsih, W. (2023). Evaluating the Results of PISA Assessment: Are There Gaps Between the Teaching of Mathematical Literacy at Schools and in PISA Assessment?

- European Journal of Educational Research, volume-12-2023(volume-12-issue-3-july-2023), 1479-1493. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.12.3.1479>
- Maamin, M., Maat, S. M., & Iksan, Z. H. (2022). The influence of student engagement on mathematical achievement among secondary school students. *Mathematics*, 10(1). <https://doi.org/10.3390/math10010041>
- Mills, N. J. D. (2021). ALEKS constructs as predictors of high school mathematics achievement for struggling students. *Heliyon*, 7(6). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07345>
- Misangyi, V. F., Greckhamer, T., Furnari, S., Fiss, P. C., Crilly, D., & Aguilera, R. (2016). Embracing Causal Complexity. *Journal of Management*, 43(1), 255-282. <https://doi.org/10.1177/0149206316679252>
- Ortega-Rodríguez, P. J. (2025). PISA 2022. Predictors of the mathematics achievement of Spanish students in Secondary Education. *Revista de Psicodidactica*, 30(1). <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2024.500152>
- Özcan, B., & Kültür, Y. Z. (2021). The Relationship Between Sources of Mathematics Self-Efficacy and Mathematics Test and Course Achievement in High School Seniors. *SAGE Open*, 11(3). <https://doi.org/10.1177/21582440211040124>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Ramey, J., & Rao, P. G. (2011). The systematic literature review as a research genre. In 2011 IEEE International Professional Communication Conference (pp. 1-7). 2011 IEEE International Professional Communication Conference (IPCC 2011). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ipcc.2011.6087229>
- Rokhmah, K. N., Retnawati, H., & Solekhah, P. (2019). Mathematical resilience: Is that affecting the students' mathematics achievement? In Abadi A.M., Wijaya A., & Vallejo J.A. (Eds.), *J. Phys. Conf. Ser.* (Vol. 1320). Institute of Physics Publishing; <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1320/1/012036>
- Rozek, C. S., Svoboda, R. C., Harackiewicz, J. M., Hulleman, C. S., & Hyde, J. S. (2017). Utility-value intervention with parents increases students' STEM preparation and career pursuit. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(5), 909-914. <https://doi.org/10.1073/pnas.1607386114>
- Sáinz, M., & Upadyaya, K. (2016). Accuracy and bias in Spanish secondary school students' self-concept of math ability: The influence of gender and parental educational level. *International Journal of Educational Research*, 77, 26-36. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2016.02.009>
- Shone, E. T., Weldemeskel, F. M., & Worku, B. N. (2024). The role of students' mathematics perception and self-efficacy toward their mathematics achievement. *Psychology in the Schools*, 61(1), 103-122. <https://doi.org/10.1002/pits.23033>
- Su, A., & He, W. (2020). Exploring factors linked to the mathematics achievement of ethnic minority students in China for sustainable development: A multilevel modeling analysis. *Sustainability (Switzerland)*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/su12072755>
- Tang, T. T., & Tran, D. H. T. (2023). Parental influence on high school students' mathematics performance in Vietnam. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(4). <https://doi.org/10.29333/EJMSTE/13068>
- Tee, K. N., Leong, K. E., & Rahim, S. S. A. (2019). Modeling relationships of affective and metacognitive factors on grade eleven students' mathematics achievement. *International Journal of Research in Education and Science*, 5(1), 295-308. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85077895354&partnerID=40&md5=fa0a7e3ad9c5da971c8ea4d304b38c11>
- Vlachos, I. (2021). Necessary and sufficient antecedents of customer loyalty to logistics service providers. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 36(5), 729-748. <https://doi.org/10.1108/JBIM-04-2020-0181>
- Ugwuanyi, C. S., Okeke, C. I. O., & Asomugha, C. G. (2020). Prediction of learners' mathematics

- performance by their emotional intelligence, self-esteem and self-efficacy. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 15(3), 492–501. <https://doi.org/10.18844/cjes.v15i3.4916>
- Walde, G. S. (2019). Hierarchical linear model to examine determinants of students' mathematics performance. *J. Phys. Conf. Ser.*, 1176. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1176/4/042088>
- Wang, Z., Rimfeld, K., Shakeshaft, N., Schofield, K., & Malanchini, M. (2020). The longitudinal role of mathematics anxiety in mathematics development: Issues of gender differences and domain-specificity. *Journal of Adolescence*, 80, 220–232. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2020.03.003>
- Wijaya, T. T., Hidayat, W., Hermita, N., Alim, J. A., & Talib, C. A. (2024). Exploring contributing factors to PISA 2022 mathematics achievement: Insights from Indonesian teachers. *Infinity Journal*, 13(1), 139–156. <https://doi.org/10.22460/infinity.v13i1.p139-156>
- Yarkwah, C., Kpotosu, C. K., & Gbormittah, D. (2024). Effect of test anxiety on students' academic performance in mathematics at the senior high school level. *Discover Education*, 3(1). <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00343-z>
- Yu, R., & Singh, K. (2018). Teacher support, instructional practices, student motivation, and mathematics achievement in high school. *Journal of Educational Research*, 111(1), 81–94. <https://doi.org/10.1080/00220671.2016.1204260>
- Zhang, B., & Navejar, R. (2018). Effects of Ambient Noise on the Measurement of Mathematics Achievement for Urban High School Students. *Urban Education*, 53(10), 1195–1209. <https://doi.org/10.1177/0042085915613555>
- Zhang, Y., Yang, X., Sun, X., & Kaiser, G. (2023). The reciprocal relationship among Chinese senior secondary students' intrinsic and extrinsic motivation and cognitive engagement in learning mathematics: a three-wave longitudinal study. *ZDM - Mathematics Education*, 55(2), 399–412. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01465-0>

