

DAMPAK GAMIFIKASI TERHADAP MATH ANXIETY DAN MOTIVASI BELAJAR MATEMATIKA: TINJAUAN LITERATUR SISTEMATIS

Suryanti

Universitas Pancasakti

Email: suryanti@unpacti.ac.id

Keywords

gamifikasi; math anxiety; motivasi belajar; pembelajaran matematika; tinjauan literatur sistematis.

Abstract

Kecemasan matematika (math anxiety) dan rendahnya motivasi belajar tetap menjadi hambatan psikologis utama dalam pembelajaran matematika di berbagai jenjang pendidikan, termasuk di Indonesia. Gamifikasi penyisipan elemen permainan seperti poin, lencana, papan peringkat, dan umpan balik instan ke dalam konteks bukan-permainan banyak diusulkan sebagai strategi untuk mengatasi kedua persoalan tersebut, namun bukti empiris yang ada masih tersebar dan sering membahas kecemasan serta motivasi secara terpisah. Tinjauan literatur sistematis ini bertujuan menyintesis bukti tentang dampak gamifikasi terhadap math anxiety dan motivasi belajar matematika secara terintegrasi, sekaligus mengidentifikasi elemen desain gamifikasi yang menentukan efektivitasnya. Pencarian dilakukan pada basis data Scopus, ERIC, ScienceDirect, Google Scholar, dan Garuda/SINTA untuk publikasi tahun 2020–2025, mengikuti pedoman PRISMA 2020. Dari 458 rekaman awal, 28 studi memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis menggunakan sintesis tematik, ditriangulasi dengan tiga tinjauan sistematis dan meta-analisis terbaru. Hasil menunjukkan bahwa gamifikasi secara umum memberikan efek positif kecil-hingga-sedang terhadap motivasi belajar matematika ($g \approx 0,38-0,86$ pada berbagai meta analisis) dan berasosiasi dengan penurunan tingkat kecemasan matematika, terutama ketika desain menekankan penguasaan (mastery), umpan balik non-menghakimi, dan kendali otonomi siswa. Sebaliknya, elemen kompetitif seperti papan peringkat publik yang berlebihan berisiko memperburuk kecemasan pada siswa berkemampuan rendah. Kebaruan kajian ini terletak pada penyatuan dua konstruk yang selama ini dikaji terpisah dalam kerangka Self-Determination Theory, penyajian model konseptual jalur ganda (dual pathway), serta pemetaan bukti dari konteks Indonesia yang masih minim dalam tinjauan sistematis sebelumnya. Temuan ini memberikan implikasi praktis bagi dosen dan guru matematika dalam merancang gamifikasi yang berorientasi penguasaan, bukan sekadar kompetisi, untuk mengurangi kecemasan sekaligus meningkatkan motivasi belajar.

1. PENDAHULUAN

Matematika secara konsisten menjadi salah satu mata pelajaran yang paling banyak memicu kecemasan akademik. Math anxiety didefinisikan sebagai perasaan tegang,

khawatir, dan takut yang mengganggu kemampuan seseorang dalam memanipulasi angka dan menyelesaikan soal matematika, baik dalam konteks pembelajaran maupun evaluasi. Kondisi ini terbukti berkorelasi negatif dengan prestasi belajar matematika dan cenderung membentuk lingkaran setan: siswa yang cemas menghindari latihan soal, sehingga kompetensinya tidak berkembang, dan ketertinggalan tersebut pada gilirannya memperkuat kecemasan itu sendiri. Di Indonesia, hubungan negatif antara kecemasan matematika dan motivasi belajar terhadap prestasi belajar telah dikonfirmasi pada siswa sekolah menengah atas, dengan kontribusi kecemasan matematika yang signifikan terhadap rendahnya capaian belajar matematika.

Di sisi lain, motivasi belajar matematika juga cenderung menurun seiring jenjang pendidikan, terutama saat materi menjadi lebih abstrak dan menuntut. Kombinasi rendahnya motivasi dan tingginya kecemasan menjadikan matematika sebagai domain yang secara emosional lebih menantang dibandingkan mata pelajaran lain, sehingga upaya intervensi pedagogis yang mampu menyasar kedua aspek ini secara bersamaan menjadi kebutuhan mendesak.

Gamifikasi penerapan elemen desain permainan seperti poin, lencana (*badge*), papan peringkat (*leaderboard*), sistem level, dan umpan balik instan ke dalam konteks bukan-permainan telah berkembang pesat sebagai strategi pembelajaran dalam satu dekade terakhir. Berbeda dengan pembelajaran berbasis permainan penuh (*game based learning*) yang menjadikan permainan sebagai aktivitas belajar utama, gamifikasi hanya menyisipkan mekanisme permainan ke dalam aktivitas pembelajaran konvensional. Sejumlah tinjauan sistematis dan meta-analisis terbaru menunjukkan bahwa gamifikasi memberikan efek positif kecil hingga sedang terhadap motivasi belajar matematika di jenjang sekolah menengah dan pendidikan tinggi, dengan ukuran efek yang bervariasi antara $g = 0,38$ pada model tiga-level berbasis 11 studi eksperimental, hingga $g = 0,86$ pada meta-analisis lain yang berfokus pada capaian belajar matematika secara umum. Tinjauan literatur pada jenjang sekolah menengah matematika yang mencakup 22 artikel dari basis data Scopus dan Web of Science (2018–2023) turut melaporkan bahwa gamifikasi berkontribusi pada peningkatan keterlibatan, retensi, performa, keterampilan sosial dan kognitif, serta penurunan kecemasan matematika sebagai salah satu temuan konsisten.

Meski demikian, bukti tentang dampak gamifikasi terhadap *math anxiety* secara spesifik masih jauh lebih terbatas dan tersebar dibandingkan bukti mengenai motivasi.

Tinjauan sistematis dan meta-analisis paling mutakhir mengenai gamifikasi dalam pembelajaran matematika di jenjang sekolah menengah dan pendidikan tinggi yang menganalisis 45 studi kualitatif dan 11 studi kuantitatif mengikuti PRISMA 2020 secara eksplisit membatasi cakupannya pada motivasi dan keterlibatan (*engagement*), serta menyatakan bahwa penelitian mendatang perlu memperluas kajian ke capaian belajar dan konteks budaya yang lebih beragam, mengingat mayoritas studi yang tersedia berasal dari lingkungan pendidikan tinggi Barat. Demikian pula, tinjauan sistematis lain mengenai peran strategi gamifikasi terhadap motivasi siswa di sekolah menengah dan pendidikan tinggi tidak menjadikan kecemasan matematika sebagai konstruk utama yang dianalisis secara tersendiri, melainkan hanya menyinggungnya sebagai efek samping yang muncul dalam sebagian kecil studi.

Pada saat yang sama, penelitian tentang gamifikasi matematika di Indonesia berkembang pesat dalam lima tahun terakhir, namun sebagian besar berupa studi kuasi-eksperimen skala kecil di tingkat sekolah dasar dan menengah yang berfokus pada hasil belajar kognitif, bukan pada dimensi afektif seperti kecemasan dan motivasi secara terintegrasi. Tinjauan literatur lokal yang membahas dampak permainan edukasi terhadap prestasi belajar matematika juga cenderung menekankan hasil belajar kognitif dan belum menyintesis mekanisme psikologis di baliknya secara eksplisit melalui kerangka teori motivasi seperti *Self-Determination Theory* (SDT). Kesenjangan ini menciptakan celah penelitian ganda: (1) belum banyak tinjauan sistematis yang menyatukan *math anxiety* dan motivasi belajar sebagai dua konstruk yang saling berkelindan dalam satu kerangka analisis gamifikasi matematika, dan (2) representasi bukti dari konteks negara berkembang, termasuk Indonesia, masih sangat minim dalam tinjauan sistematis maupun meta analisis berskala internasional yang ada.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan tinjauan literatur sistematis (*systematic literature review*) yang dirancang mengikuti pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses* (PRISMA) 2020. Pendekatan sistematis dipilih karena memungkinkan proses pencarian, penyaringan, dan sintesis bukti yang transparan dan dapat direplikasi, sebagaimana lazim digunakan pada tinjauan sejenis di bidang gamifikasi pendidikan matematika.

a. Kriteria Kelayakan (PICOS)

Kriteria inklusi dan eksklusi disusun menggunakan kerangka PICOS (*Population, Intervention, Comparison, Outcomes, Study design*), sebagai berikut: (a) *Population*: siswa atau mahasiswa pada jenjang pendidikan dasar, menengah, maupun tinggi yang mempelajari matematika; (b) *Intervention*: penerapan gamifikasi (penyisipan elemen permainan seperti poin, lencana, papan peringkat, level, umpan balik instan) dalam pembelajaran matematika, baik berbasis platform digital (misalnya *Kahoot!*, *Quizizz*, *Wordwall*, *Classcraft*) maupun non-digital; (c) *Comparison*: pembelajaran matematika konvensional atau tanpa elemen gamifikasi (untuk studi kuantitatif-komparatif), atau tanpa pembandingan eksplisit (untuk studi deskriptif yang tetap relevan dengan sintesis tematik); (d) *Outcomes*: minimal melaporkan salah satu dari kecemasan matematika (*math anxiety*) atau motivasi belajar matematika, baik diukur menggunakan instrumen tervalidasi (misalnya *Abbreviated Math Anxiety Scale/AMAS*) maupun instrumen buatan peneliti; (e) *Study design*: studi empiris (eksperimen, kuasi-eksperimen, korelasional, atau mixed-methods) yang dipublikasikan dalam jurnal terindeks atau prosiding ilmiah pada rentang tahun 2020–2025.

Studi dieksklusi apabila: (1) tidak membahas matematika secara spesifik (misalnya gamifikasi mata pelajaran lain); (2) merupakan pembelajaran berbasis permainan penuh (*game based learning*) tanpa elemen gamifikasi yang jelas dalam konteks bukan-permainan; (3) berupa opini, editorial, atau tinjauan naratif tanpa data empiris; (4) tidak dapat diakses teks lengkapnya; atau (5) diterbitkan sebelum tahun 2020, kecuali rujukan teoretis atau instrumen pengukuran yang menjadi acuan mendasar (misalnya pengembangan skala AMAS dan teori motivasi determinasi diri)

b. Strategi Pencarian dan Sumber Data

Pencarian literatur dilakukan pada lima basis data: Scopus, ERIC, ScienceDirect, Google Scholar, dan Garuda/SINTA (untuk menjangkau publikasi nasional terakreditasi). Kata kunci disusun dalam kombinasi Bahasa Inggris dan Indonesia menggunakan operator Boolean, antara lain: (“gamification” OR “gamifikasi”) AND (“math anxiety” OR “mathematics anxiety” OR “kecemasan matematika”) AND (“motivation” OR “motivasi belajar”) AND (“mathematics” OR “matematika”). Pencarian dibatasi pada rentang publikasi Januari 2020 hingga Desember 2025.

c. Proses Seleksi dan Ekstraksi Data

Proses seleksi mengikuti empat tahap PRISMA: identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan inklusi. Pada tahap identifikasi, pencarian lima basis data menghasilkan

458 rekaman setelah penghapusan duplikat. Judul dan abstrak disaring berdasarkan kriteria kelayakan, menyisakan 86 artikel untuk pemeriksaan teks lengkap. Setelah pemeriksaan teks lengkap, 58 artikel dieksklusi dengan rincian: 24 tidak mengukur kecemasan maupun motivasi secara eksplisit, 16 merupakan game-based learning penuh tanpa unsur gamifikasi yang jelas, 11 tidak spesifik pada domain matematika, dan 7 tidak dapat diakses teks lengkapnya. Sebanyak 28 studi akhirnya memenuhi seluruh kriteria dan dimasukkan ke dalam sintesis, ditriangulasi dengan temuan dari tiga tinjauan sistematis/meta-analisis payung yang paling mutakhir dan relevan dengan topik gamifikasi matematika. Ekstraksi data mencakup: identitas studi, jenjang pendidikan, negara asal, jenis elemen gamifikasi, instrumen pengukuran, kerangka teori yang digunakan, dan arah efek terhadap kecemasan dan/atau motivasi.

d. Penilaian Kualitas dan Teknik Analisis

Kualitas metodologis studi kuantitatif dinilai secara kualitatif berdasarkan kejelasan desain penelitian, penggunaan kelompok kontrol atau pembanding, dan penggunaan instrumen tervalidasi, merujuk pada prinsip penilaian kualitas metode campuran (*Mixed Methods Appraisal Tool*) yang lazim digunakan pada tinjauan sistematis gamifikasi pendidikan. Analisis data dilakukan melalui sintesis tematik (*thematic synthesis*): (1) pengodean temuan tiap studi ke dalam kategori deskriptif (misalnya “penurunan kecemasan”, “peningkatan motivasi intrinsik”, “efek negatif kompetisi”); (2) pengelompokan kode ke dalam tema analitis yang lebih luas; dan (3) penyusunan tema tersebut menjadi narasi sintesis yang menjawab ketiga pertanyaan penelitian, dilengkapi dengan perbandingan ukuran efek (*effect size*) dari studi-studi kuantitatif dan meta-analisis yang tersedia.

e. Karakteristik Umum Studi yang Direview

Tabel 1 merangkum karakteristik ke-28 studi yang disintesis dalam tinjauan ini berdasarkan jenjang pendidikan, jenis elemen gamifikasi, dan konstruk keluaran yang dilaporkan.

Karakteristik	Jumlah Studi	Persentase
Jenjang: Sekolah dasar/menengah pertama	9	32%
Jenjang: Sekolah menengah atas	10	36%
Jenjang: Pendidikan tinggi	9	32%
Elemen: Poin dan level	21	75%

Karakteristik	Jumlah Studi	Persentase
Elemen: Papan peringkat (leaderboard)	17	61%
Elemen: Lencana/badge dan reward	13	46%
Elemen: Umpan balik instan	18	64%
Melaporkan kecemasan matematika	12	43%
Melaporkan motivasi belajar	24	86%
Konteks Indonesia	8	29%

Catatan: Persentase dihitung dari total 28 studi; satu studi dapat melaporkan lebih dari satu elemen gamifikasi maupun konstruk keluaran sehingga jumlah tidak selalu genap 100%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Dampak Gamifikasi terhadap Math Anxiety

Dari 12 studi yang secara eksplisit mengukur kecemasan matematika, mayoritas melaporkan penurunan tingkat kecemasan setelah penerapan gamifikasi. Sebagai contoh, penggunaan gamifikasi berbasis kuis pada mahasiswa di Filipina dilaporkan menurunkan kecemasan matematika dan berkontribusi pada sikap yang lebih positif terhadap matematika. Studi lain pada mahasiswa yang menggunakan Kahoot! sebagai metode pembelajaran melaporkan penurunan gejala stres dan kecemasan bersamaan dengan peningkatan efikasi diri dan capaian akademik. Pada level yang lebih spesifik, intervensi gamifikasi untuk pembelajaran statistika yang dirancang khusus untuk menurunkan kecemasan matematis pada mahasiswa nonmatematika juga menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam mengurangi persepsi ancaman terhadap tugas kuantitatif.

Mekanisme yang paling sering dikemukakan untuk menjelaskan penurunan kecemasan ini adalah reduksi tekanan evaluatif. Gamifikasi menciptakan ruang “bermain” yang secara psikologis mengurangi asosiasi antara kesalahan dan hukuman, sehingga siswa lebih berani mencoba dan melakukan kesalahan tanpa rasa malu berlebihan. Elemen umpan balik instan dan non-menghakimi berperan penting di sini: alih-alih menerima nilai merah di depan kelas, siswa menerima indikator progres (misalnya poin atau lencana) yang menekankan pertumbuhan, bukan kegagalan.

Namun demikian, temuan tidak seluruhnya positif. Sejumlah studi menunjukkan bahwa elemen kompetitif tertentu terutama papan peringkat publik yang menampilkan

peringkat siswa secara terbuka dapat memperburuk kecemasan pada siswa dengan kemampuan matematika rendah, karena posisi rendah yang terus-menerus terlihat oleh teman sekelas justru memperkuat perbandingan sosial yang negatif. Pola ini konsisten dengan temuan meta-analisis payung yang menunjukkan bahwa efek gamifikasi sangat bergantung pada desain: elemen yang berorientasi pada penguasaan pribadi (mastery) dan kolaborasi cenderung mendukung kebutuhan psikologis dasar, sementara elemen yang menonjolkan perbandingan sosial secara berlebihan berisiko menekan rasa kompetensi siswa yang lebih lemah.

b. Dampak Gamifikasi terhadap Motivasi Belajar Matematika

Bukti mengenai dampak gamifikasi terhadap motivasi belajar matematika jauh lebih kaya dibandingkan bukti tentang kecemasan, dengan 24 dari 28 studi yang direview melaporkan konstruk ini. Secara kuantitatif, meta-analisis payung terbaru yang menganalisis 11 studi eksperimental pada jenjang menengah dan tinggi melaporkan efek positif signifikan namun berukuran kecil-hingga-sedang terhadap motivasi belajar matematika ($g = 0,38$; interval kepercayaan 95%: 0,11–0,66). Nilai ini sejalan dengan meta-analisis lain yang berfokus pada dampak permainan digital terhadap motivasi belajar matematika K-12, yang juga melaporkan efek bervariasi tergantung durasi intervensi dan jenis motivasi yang diukur. Pada domain capaian belajar matematika secara umum, sebuah meta-analisis terbaru bahkan melaporkan efek gabungan yang lebih besar (interval kepercayaan 95%: 0,46–0,85), menegaskan bahwa gamifikasi memberikan manfaat sedang secara konsisten pada pembelajaran matematika.

Dari segi elemen gamifikasi, poin dan sistem level merupakan elemen yang paling banyak diterapkan (75% studi), diikuti umpan balik instan (64%) dan papan peringkat (61%). Meta-analisis payung menunjukkan bahwa poin, papan peringkat, umpan balik, dan level merupakan empat elemen paling umum dalam studi gamifikasi matematika, dengan Kahoot! sebagai platform yang paling sering digunakan. Namun, uji moderator pada meta-analisis tersebut menunjukkan bahwa jenjang pendidikan, kualitas metodologis, dan keberadaan elemen kompetitif tidak secara signifikan memoderasi ukuran efek terhadap motivasi mengindikasikan bahwa variabilitas hasil lebih banyak dijelaskan oleh kualitas implementasi dan kesesuaian desain dengan kebutuhan siswa, bukan sekadar jenis elemen yang digunakan.

Kerangka *Self-Determination Theory* (SDT) menjadi teori motivasi yang paling banyak digunakan untuk menjelaskan temuan ini. Menurut SDT, motivasi intrinsik

tumbuh optimal ketika tiga kebutuhan psikologis dasar terpenuhi: otonomi (*autonomy*), kompetensi (*competence*), dan keterhubungan (*relatedness*). Elemen poin dan level dapat memperkuat persepsi kompetensi melalui umpan balik progres; fitur kolaboratif seperti tim atau papan peringkat kelompok memperkuat keterhubungan; sementara kebebasan memilih tugas atau tingkat kesulitan mendukung otonomi. Studi tentang pembelajaran berbasis masalah yang dipadukan gamifikasi pada mahasiswa juga menunjukkan peningkatan kreativitas dalam proses belajar-mengajar matematika, sejalan dengan penguatan rasa kompetensi dan otonomi tersebut

c. Kapan Gamifikasi Berisiko Gagal: Sisi Gelap Elemen Kompetitif

Tidak semua studi melaporkan hasil positif. Penelitian pada mahasiswa menunjukkan bahwa dampak elemen permainan terhadap motivasi sangat dipengaruhi oleh tingkat motivasi awal dan profil pemain siswa pada sebagian siswa, elemen kompetitif justru meningkatkan amotivasi, terutama pada siswa yang sebelumnya sudah termotivasi secara intrinsik namun kemudian merasa dikendalikan oleh sistem reward eksternal. Studi lain menunjukkan bahwa desain gamifikasi yang kurang disesuaikan dengan karakteristik siswa dapat menurunkan efikasi diri alih-alih meningkatkannya. Pola-pola ini memperkuat argumen bahwa gamifikasi bukanlah intervensi yang secara otomatis positif, melainkan sangat bergantung pada kesesuaian desain dengan kebutuhan psikologis dan karakteristik populasi sasaran.

Temuan ini memiliki relevansi khusus bagi math anxiety: siswa yang sudah cemas terhadap matematika cenderung memiliki rasa kompetensi yang rentan, sehingga penambahan tekanan kompetitif publik alih-alih meredakan kecemasan dapat memperkuatnya. Dengan demikian, keberhasilan gamifikasi dalam menurunkan kecemasan sekaligus meningkatkan motivasi tampaknya bersifat kondisional terhadap desain, bukan sifat inheren dari gamifikasi itu sendiri.

d. Konteks Indonesia: Bukti, Peluang, dan Tantangan

Delapan dari 28 studi yang direview berasal dari konteks Indonesia, sebagian besar berfokus pada jenjang sekolah dasar dan menengah pertama. Penerapan gamifikasi berbasis aplikasi Android untuk penguatan materi matematika di sekolah dasar dilaporkan meningkatkan minat belajar siswa, sementara pengembangan gamifikasi matematika sekolah dasar menggunakan model ADDIE menunjukkan bahwa umpan balik yang tepat waktu dan spesifik berkontribusi terhadap peningkatan motivasi siswa. Pada jenjang sekolah menengah pertama, penerapan gamifikasi dalam pembelajaran

matematika dilaporkan meningkatkan rata-rata hasil belajar peserta didik dibandingkan kelompok yang diajar secara konvensional. Sementara itu, penelitian mengenai hubungan kecemasan matematika dan motivasi belajar terhadap prestasi belajar pada siswa SMA di Indonesia menegaskan bahwa kecemasan matematika berkontribusi negatif secara signifikan terhadap prestasi, memperkuat urgensi intervensi berbasis gamifikasi yang menyangar dimensi afektif ini secara langsung.

Meskipun demikian, penelitian gamifikasi matematika di Indonesia menunjukkan tiga keterbatasan yang relevan bagi kebaruan kajian ini. Pertama, hampir seluruh studi lokal berfokus pada capaian hasil belajar kognitif atau minat belajar secara umum, dan sangat jarang mengukur kecemasan matematika menggunakan instrumen tervalidasi seperti AMAS. Kedua, desain penelitian umumnya berupa kuasi-eksperimen jangka pendek pada satu sekolah, sehingga generalisasi lintas konteks sosioekonomi dan budaya Indonesia yang beragam masih terbatas. Ketiga, belum ditemukan kajian yang secara eksplisit menguji perbedaan efek antara elemen gamifikasi berorientasi penguasaan versus kompetisi pada populasi siswa Indonesia, padahal budaya kolektivistik dan kepekaan terhadap rasa malu sosial (*social shame*) berpotensi memperbesar risiko efek negatif papan peringkat publik dibandingkan pada konteks Barat yang lebih individualistik. Kesenjangan-kesenjangan inilah yang menjadi dasar rekomendasi penelitian lanjutan pada bagian akhir artikel ini.

e. Model Konseptual Jalur Ganda (*Dual Pathway Model*)

Berdasarkan sintesis di atas, kajian ini mengusulkan model konseptual jalur ganda yang menjelaskan bagaimana desain gamifikasi memengaruhi kecemasan dan motivasi belajar matematika secara simultan melalui pemenuhan atau frustrasi kebutuhan psikologis dasar. Jalur pertama jalur adaptif menggambarkan bahwa elemen gamifikasi berorientasi penguasaan (*progres individual, umpan balik non-menghakimi, kendali atas tingkat kesulitan, kolaborasi tim*) cenderung memenuhi kebutuhan otonomi, kompetensi, dan keterhubungan, sehingga menurunkan kecemasan matematika sekaligus meningkatkan motivasi intrinsik. Jalur kedua jalur maladaptif menggambarkan bahwa elemen gamifikasi berorientasi performa dan perbandingan sosial (*papan peringkat publik tanpa moderasi, reward eksternal yang dominan, tekanan kompetisi individual*) berisiko memfrustrasi kebutuhan kompetensi terutama pada siswa berkemampuan rendah atau siswa yang sudah cemas terhadap matematika, sehingga berpotensi

memperburuk kecemasan meskipun motivasi ekstrinsik jangka pendek tampak meningkat.

Model ini menyiratkan bahwa efektivitas gamifikasi bukan pertanyaan “apakah gamifikasi bekerja”, melainkan “untuk siapa, dalam kondisi apa, dan melalui pilihan desain seperti apa gamifikasi bekerja” sebuah pergeseran perspektif yang juga digemakan oleh meta-analisis payung terbaru di bidang ini. Implikasinya, dosen dan guru matematika disarankan memprioritaskan elemen progres individual dan umpan balik suportif, membatasi visibilitas publik dari peringkat rendah, serta menyediakan opsi kolaborasi sebagai alternatif kompetisi individual—khususnya bagi siswa yang menunjukkan tanda-tanda kecemasan matematika.

f. Posisi dan Kontribusi Ini terhadap Literatur Terdahulu

Tabel 2 membandingkan posisi kajian ini dengan tiga tinjauan sistematis/meta-analisis payung utama yang menjadi rujukan pembandingan, untuk menegaskan kebaruan kontribusinya.

Aspek	Jutin & Maat (2024)	Ratinho dkk. (2026)	Kajian Ini
Fokus konstruk	Efektivitas gamifikasi matematika secara umum	Motivasi dan engagement (meta-analisis)	Math anxiety dan motivasi secara terintegrasi
Jenjang pendidikan	Tidak dibatasi	Menengah dan tinggi saja	Dasar, menengah, dan tinggi
Model konseptual desain	Tidak diusulkan	Tidak diusulkan secara eksplisit	Model jalur ganda (adaptif-maladaptif)
Representasi Indonesia	Minim	Tidak ada (dominan Barat)	Eksplisit dipetakan dan ditriangulasi

Perbandingan ini menegaskan bahwa kajian ini tidak sekadar mengulang sintesis literatur yang sudah ada, melainkan mengisi celah spesifik yang secara eksplisit diakui sebagai keterbatasan oleh tinjauan payung terbaru—yakni kebutuhan memperluas kajian ke capaian afektif seperti kecemasan dan ke konteks budaya yang lebih beragam di luar pendidikan tinggi Barat.

KETERBATASAN PENELITIAN

Tinjauan ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, jumlah studi yang secara eksplisit mengukur math anxiety masih relatif kecil (12 dari 28 studi), sehingga

generalisasi mengenai ukuran efek terhadap kecemasan perlu dimaknai secara hati-hati dan bersifat kualitatif-deskriptif, bukan kuantitatif-metaanalitik. Kedua, heterogenitas instrumen pengukuran motivasi dan kecemasan antar-studi sebagian menggunakan skala tervalidasi seperti AMAS, sebagian lain menggunakan kuesioner buatan peneliti membatasi komparabilitas temuan secara langsung. Ketiga, mayoritas bukti kuantitatif berskala besar (meta-analisis payung) masih didominasi sampel pendidikan tinggi di negara Barat, sehingga interpretasi terhadap konteks Indonesia bersifat inferensial berdasarkan triangulasi, bukan hasil meta-analisis langsung pada populasi Indonesia. Keterbatasan ini sekaligus menjadi peluang penelitian primer lanjutan, khususnya studi eksperimental berskala lebih besar di Indonesia yang secara simultan mengukur kecemasan matematika dan motivasi belajar menggunakan instrumen tervalidasi.

4. KESIMPULAN

Tinjauan literatur sistematis ini menyimpulkan bahwa gamifikasi memberikan potensi manfaat ganda bagi pembelajaran matematika: menurunkan math anxiety dan meningkatkan motivasi belajar, dengan ukuran efek kecil hingga sedang yang konsisten pada berbagai meta-analisis ($g \approx 0,38-0,86$). Namun, manfaat ini bersifat kondisional terhadap desain—elemen gamifikasi berorientasi penguasaan, umpan balik suportif, dan kolaborasi cenderung menghasilkan jalur adaptif yang menurunkan kecemasan sekaligus meningkatkan motivasi intrinsik, sementara elemen kompetitif yang berlebihan, terutama papan peringkat publik, berisiko menempuh jalur maladaptif yang memperburuk kecemasan pada siswa berkemampuan rendah. Sintesis ini menegaskan bahwa pertanyaan yang relevan bagi pendidik bukan lagi “apakah menerapkan gamifikasi”, melainkan “elemen gamifikasi mana yang dipilih, untuk siswa dengan karakteristik seperti apa”.

Bagi dosen dan guru matematika, kajian ini merekomendasikan: (1) memprioritaskan sistem poin dan level yang menekankan progres individual dibandingkan papan peringkat publik yang membandingkan siswa secara terbuka; (2) merancang umpan balik yang bersifat informatif dan suportif, bukan menghakimi; (3) menyediakan opsi kolaborasi tim sebagai alternatif kompetisi individual, khususnya bagi siswa yang menunjukkan gejala kecemasan matematika; dan (4) mempertimbangkan kepekaan budaya kolektivistik Indonesia dalam merancang visibilitas capaian siswa. Bagi peneliti, kajian ini merekomendasikan pelaksanaan studi eksperimental berskala lebih

besar di Indonesia yang mengukur math anxiety menggunakan instrumen tervalidasi secara bersamaan dengan motivasi belajar, serta pengujian empiris terhadap model konseptual jalur ganda yang diusulkan dalam artikel ini pada populasi siswa dengan tingkat kecemasan matematika yang berbeda-beda.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Alsswey, A., & Malak, M. Z. (2024). Effect of using gamification of “Kahoot!” as a learning method on stress symptoms, anxiety symptoms, self-efficacy, and academic achievement among university students. *Learning and Motivation*, 87, Article 101993. <https://doi.org/10.1016/j.lmot.2024.101993>
- Ariffin, N. A. N., Ramli, N., Nik Badrul Alam, N. M. F. H., Yusof, Y., & Suparlan, A. (2022). Effectiveness of gamification in teaching and learning mathematics. *Journal on Mathematics Education*, 13(1), 173–190.
- Boom-Cárcamo, E., Buelvas-Gutiérrez, L., Acosta-Oñate, L., & Boom-Cárcamo, D. (2024). Gamification and problem-based learning (PBL): Development of creativity in the teaching-learning process of mathematics in university students. *Thinking Skills and Creativity*, 53, Article 101614. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101614>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/s15327965pli1104_01
- Dirgantoro, K. P. S., Bermuli, J. E., & Soesanto, R. H. (2022). Is Moodle gamification effective in reviewing student’s motivation related to interest in learning online? *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran*, 8(1), 114–125.
- Fadda, D., Pellegrini, M., Vivanet, G., & Zandonella Callegher, C. (2022). Effects of digital games on student motivation in mathematics: A meta-analysis in K-12. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(1), 304–325. <https://doi.org/10.1111/jcal.12618>
- Fadhli, M., Brick, B., Setyosari, P., Ulfa, S., & Kuswandi, D. (2020). A meta-analysis of selected studies on the effectiveness of gamification method for children. *International Journal of Instruction*, 13(1), 845–854.
- Fuentes-Riffo, K., Salcedo-Lagos, P., Sanhueza-Campos, C., Pinacho-Davidson, P., Friz-Carrillo, M., Kotz-Grabole, G., & Espejo-Burkart, F. (2023). The influence of gamification on high school students’ motivation in geometry lessons. *Sustainability*, 15(21), Article 15615. <https://doi.org/10.3390/su152115615>

- García-López, I. M., Acosta-Gonzaga, E., & Ruiz-Ledesma, E. F. (2023). Investigating the impact of gamification on student motivation, engagement, and performance. *Education Sciences*, 13(8), 813. <https://doi.org/10.3390/educsci13080813>
- Hammad, S., Graham, T., Dimitriadis, C., & Taylor, A. (2022). Effects of a successful mathematics classroom framework on students' mathematics self-efficacy, motivation, and achievement: A case study with freshmen students at a university foundation programme in Kuwait. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(6), 1502–1527. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1831091>
- Hopko, D. R., Mahadevan, R., Bare, R. L., & Hunt, M. K. (2003). The Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS): Construction, validity, and reliability. *Assessment*, 10(2), 178–182. <https://doi.org/10.1177/1073191103010002008>
- Jutin, N. T., & Maat, S. M. B. (2024). The effectiveness of gamification in teaching and learning mathematics: A systematic literature review. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 13(1), 1290–1309. <https://doi.org/10.6007/IJARPED/v13-i1/20703>
- Kaur, T., McLoughlin, E., & Grimes, P. (2022). Mathematics and science across the transition from primary to secondary school: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 9, Article 13. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00328-0>
- Li, L., Hew, K. F., & Du, J. (2024). Gamification enhances student intrinsic motivation, perceptions of autonomy and relatedness, but minimal impact on competency: A meta-analysis and systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 72(2), 765–796. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10337-7>
- Maharani, A., Sudiana, R., & Rahayu, I. (2024). Studi literatur: Evaluasi dampak game edukasi pada prestasi belajar matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 1–12.
- Nathaniel, V. (2023). Penerapan gamifikasi pada proses belajar matematika untuk anak sekolah dasar untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. *Journal ICTEE*, 3(2), 46–50.
- 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*, 372, Article n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Ratinho, E., & Martins, C. (2023). The role of gamified learning strategies in student's motivation in high school and higher education: A systematic review. *Heliyon*, 9(8), Article e19033. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19033>
- Ratinho, E., Figueiredo, M., Estêvão, D., Faísca, L., & Martins, C. (2026). Gamification on mathematics engagement and motivation in secondary school and higher education: A systematic review and meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 38(1), Article 16. <https://doi.org/10.1007/s10648-025-10108-1>
- Reyssier, S., Hallifax, S., Serna, A., Marty, J.-C., Simonian, S., & Lavoué, É. (2022). The impact of game elements on learner motivation: Influence of initial motivation and player profile. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 15(1), 42–54. <https://doi.org/10.1109/TLT.2022.3153239>
- Rincon-Flores, E. G., Santos-Guevara, B. N., Martinez-Cardiel, L., Rodriguez-Rodriguez, N. K., Quintana-Cruz, H. A., & Matsuura-Sonoda, A. (2023). Gamit! Icing on the cake for mathematics gamification. *Sustainability*, 15(3), Article 2334. <https://doi.org/10.3390/su15032334>
- Robinson, M. A., Soublière, J.-F., Agogué, M., Grégoire, D. A., Rua, T., & Plourde, Y. (2023). Tackling the anxiety of learning statistics: The mystery of the red envelope. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 21, 167–176. <https://doi.org/10.1111/dsji.12294>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness. Guilford Publications.
- Santos, R. dkk. (2023) sebagaimana dikutip dalam sintesis regional Filipina mengenai gamifikasi berbasis kuis dan penurunan kecemasan matematika. *Multi-Research Journal*, 3(4), 210–225.
- Syuhada, H., Hidayat, S., Mulyati, S., & Persada, A. G. (2024). Pengembangan gamifikasi pada pelajaran matematika SD dengan metode ADDIE untuk meningkatkan minat belajar siswa. *Rabit: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, 9(1), 45–56.
- Windy Aulia, Darmiany, D., & Makki, M. (2023). Pengaruh kecemasan matematika dan motivasi belajar terhadap prestasi belajar matematika siswa. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(3), 1450–1458.