



IMPLEMENTASI PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN *MATH CARD* DALAM MENGATASI KECEMASAN MATEMATIKA PADA PEMBELAJARAN VEKTOR

Maulidi Arsih Umaroh Islamiah¹, Lady Agustina², Ika Aldrina Juliastuti³

^{1,2} Universitas Muhammadiyah Jember

³ SMA Negeri Pakusari

e-mail: maulidiarsih0507@gmail.com

Diterima: 22/06/2026; Direvisi: 23/07/2026; Diterbitkan: 31/08/2026

ABSTRAK

Kecemasan matematika (*math anxiety*) merupakan salah satu faktor psikologis yang dapat menghambat proses dan hasil belajar matematika murid. Berdasarkan hasil observasi awal di kelas XI-3 SMA Negeri Pakusari, ditemukan bahwa murid menunjukkan gejala kecemasan matematika pada aspek kognitif, afektif, dan fisiologis saat mempelajari materi vektor. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Math Card* dalam mengatasi kecemasan matematika murid pada materi vektor. Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang mengacu pada model Kemmis dan McTaggart yang meliputi tahap perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus pada 36 murid kelas XI-3 SMA Negeri Pakusari Tahun Ajaran 2025/2026. Data penelitian diperoleh melalui angket kecemasan matematika yang terdiri atas 26 butir pernyataan yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan fisiologis. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan membandingkan rata-rata skor kecemasan matematika pada setiap siklus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan PBL berbantuan *Math Card* mampu menurunkan kecemasan matematika murid. Rata-rata kecemasan matematika menurun dari 3,10 pada Siklus I dengan kategori tinggi menjadi 2,37 pada Siklus II dengan kategori sedang. Penurunan terjadi pada seluruh aspek kecemasan matematika, yaitu kognitif, afektif, dan fisiologis. Dengan demikian, penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan *Math Card* efektif dalam mengurangi kecemasan matematika murid pada materi vektor.

Kata kunci: kecemasan matematika, *math anxiety*, *problem based learning*, *Math Card*, vektor.

ABSTRACT

Mathematics anxiety is one of the psychological factors that can hinder students' learning processes and mathematics achievement. Based on preliminary observations conducted in class XI-3 of SMA Negeri Pakusari, students exhibited symptoms of mathematics anxiety in cognitive, affective, and physiological aspects when studying vector material. This study aimed to describe the implementation of the *Problem Based Learning* (PBL) model assisted by *Math Card* to reduce students' mathematics anxiety in learning vectors. The study employed Classroom Action Research (CAR) based on the Kemmis and McTaggart model, consisting of planning, action, observation, and reflection stages. The research was conducted in two cycles involving 36 students of class XI-3 SMA Negeri Pakusari in the 2025/2026 academic year. Data were collected using a mathematics anxiety questionnaire consisting of 26 statements covering cognitive, affective, and physiological aspects. The data were analyzed using descriptive quantitative techniques by comparing the average mathematics anxiety scores across cycles.



The findings revealed that the implementation of PBL assisted by *Math Card* successfully reduced students' mathematics anxiety. The average anxiety score decreased from 3.10 in Cycle I (high category) to 2.37 in Cycle II (moderate category). Reductions were observed across all aspects of mathematics anxiety, including cognitive, affective, and physiological dimensions. Therefore, the implementation of *Problem Based Learning* assisted by *Math Card* was effective in reducing students' mathematics anxiety in vector learning.

Keywords: mathematics anxiety, *math anxiety*, *problem based learning*, *Math Card*, vectors.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia. Matematika tidak hanya berfungsi sebagai sarana untuk memahami konsep-konsep kuantitatif, tetapi juga berperan dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, bernalar, dan memecahkan masalah yang dibutuhkan dalam berbagai aspek kehidupan (Azzahra et al., 2026). Selain itu, keterampilan matematika diperlukan tidak hanya untuk menunjang keberhasilan akademik di masa depan, tetapi juga untuk mengembangkan kemampuan *problem solving* dan *critical thinking* yang menjadi kompetensi penting pada abad ke-21 (Falentina et al., 2024). Oleh karena itu, penguasaan matematika menjadi salah satu tujuan utama dalam proses pendidikan.

Meskipun memiliki peran yang sangat penting, pembelajaran matematika masih sering dipandang sebagai mata pelajaran yang sulit dan menakutkan oleh sebagian murid. Kondisi tersebut dapat memengaruhi kesiapan psikologis murid dalam mengikuti pembelajaran. Guru sebagai fasilitator pembelajaran memiliki peran penting dalam menciptakan suasana belajar yang mampu menumbuhkan minat dan kenyamanan belajar murid. Utami dan Leonard (2023) menyatakan bahwa guru merupakan faktor yang memengaruhi murid secara psikologis untuk menumbuhkan minat belajar sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Oleh karena itu, pengembangan model pembelajaran yang kreatif dan inovatif menjadi salah satu upaya yang perlu dilakukan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna.

Salah satu permasalahan psikologis yang sering muncul dalam pembelajaran matematika adalah kecemasan matematika (*math anxiety*). Kecemasan matematika didefinisikan sebagai perasaan tegang, gelisah, takut, dan tidak nyaman yang muncul ketika individu berhadapan dengan aktivitas matematika, baik dalam proses pembelajaran maupun evaluasi (Ramirez et al., 2018). Masalah *math anxiety* tidak dapat dianggap sepele karena dapat menyebabkan murid kesulitan beradaptasi dalam belajar, menimbulkan ketakutan terhadap matematika, serta berdampak pada rendahnya hasil dan prestasi belajar matematika (Putri & Hakim, 2022). Hasil penelitian Ramda dan Gunur (2021) menunjukkan bahwa kecemasan matematika dan motivasi belajar secara simultan memiliki hubungan yang signifikan terhadap prestasi belajar matematika murid. Artinya, tinggi rendahnya prestasi belajar matematika murid turut dipengaruhi oleh tingkat kecemasan matematika yang dialami.

Kecemasan matematika dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Sholichah dan Aini (2022) menjelaskan bahwa salah satu penyebab *math anxiety* berasal dari faktor internal, yaitu rendahnya keyakinan diri dan kemampuan matematika murid. Ketika murid merasa tidak mampu memahami konsep atau menyelesaikan soal matematika, mereka cenderung mengalami ketegangan, rasa takut gagal, serta kehilangan kepercayaan diri. Kondisi tersebut dapat menghambat proses berpikir dan mengurangi efektivitas pembelajaran matematika.

Berdasarkan hasil observasi awal dan tanya jawab yang dilakukan peneliti dengan murid kelas XI-3 SMAN Pakusari, ditemukan bahwa sebagian besar murid menunjukkan sikap kurang



antusias ketika pembelajaran matematika berlangsung. Beberapa murid mengungkapkan respons seperti “duh, matematika lagi” ketika mengetahui akan mengikuti pelajaran matematika. Selain itu, murid mengaku sering merasa deg-degan, gugup, bahkan berkeringat ketika menghadapi soal matematika yang dianggap sulit. Kondisi tersebut juga tercermin dari hasil Ujian Tengah Semester yang menunjukkan bahwa sebagian murid memperoleh nilai di bawah Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP), meskipun terdapat beberapa murid yang memperoleh hasil belajar yang baik. Temuan ini mengindikasikan adanya gejala kecemasan matematika yang berpotensi menghambat proses dan hasil belajar murid.

Salah satu materi matematika yang berpotensi memunculkan kecemasan matematika adalah materi vektor pada kelas XI. Materi vektor menuntut pemahaman konseptual sekaligus kemampuan prosedural dalam menentukan operasi vektor, perbandingan koordinat vektor, maupun perkalian skalar dua vektor. Kompleksitas materi yang bersifat abstrak dan prosedural sering kali menjadi sumber tekanan bagi murid, terutama bagi mereka yang belum memiliki pemahaman dasar yang kuat. Luttenberger et al. (2018) menegaskan bahwa materi matematika yang bersifat abstrak dan prosedural cenderung memperparah kecemasan murid apabila tidak disampaikan dengan pendekatan pembelajaran yang tepat.

Upaya mengatasi kecemasan matematika memerlukan intervensi pembelajaran yang mampu melibatkan murid secara aktif sekaligus memperhatikan aspek emosional mereka. Aisah (2025) menegaskan pentingnya penggunaan metode pembelajaran yang lebih interaktif, berbasis permainan, serta memberikan perhatian terhadap kondisi emosional murid untuk meminimalkan kecemasan matematika. Salah satu model pembelajaran yang dinilai sesuai untuk mencapai tujuan tersebut adalah *Problem Based Learning* (PBL).

Problem Based Learning merupakan model pembelajaran yang menempatkan masalah sebagai titik awal proses belajar sehingga murid terlibat aktif dalam mengidentifikasi, menganalisis, dan menyelesaikan masalah secara kolaboratif. Nurofah et al. (2024) menjelaskan bahwa rendahnya kemampuan pemecahan masalah sering kali disebabkan oleh pembelajaran yang masih bersifat konvensional serta adanya rasa cemas yang berlebihan saat menyelesaikan masalah matematika. Melalui model *Problem Based Learning*, murid didorong untuk berperan aktif dalam pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah sekaligus mengatasi kecemasan matematika. Hasil penelitian Fanani et al. (2024) juga menunjukkan bahwa penerapan PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis murid sebesar 25% serta menurunkan kecemasan matematika secara signifikan. PBL berhasil menciptakan suasana belajar yang kolaboratif, meningkatkan keterlibatan murid, dan membantu murid menjadi lebih percaya diri dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Namun, penelitian-penelitian tersebut masih berfokus pada penerapan PBL sebagai model pembelajaran, sedangkan pemanfaatan media pembelajaran yang bersifat interaktif untuk mendukung upaya penurunan kecemasan matematika, khususnya pada materi vektor, masih belum banyak dikaji.

Untuk mendukung implementasi *Problem Based Learning*, penelitian ini menggunakan media *Math Card* sebagai sarana pembelajaran. Penggunaan media kartu dalam pembelajaran matematika diketahui dapat meningkatkan keterlibatan murid serta memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif dibandingkan pembelajaran konvensional (Muslimin et al., 2019). *Math Card* yang digunakan dalam penelitian ini berupa kartu soal pada materi vektor yang disusun dalam tiga tingkat kesulitan, yaitu mudah, sedang, dan sulit. Setiap kartu memiliki bobot poin yang berbeda sehingga mendorong murid untuk menentukan strategi penyelesaian masalah bersama kelompoknya. Dengan demikian, kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan *Math*

Card sebagai media pendukung dalam sintaks *Problem Based Learning* untuk mengatasi kecemasan matematika murid pada materi vektor melalui Penelitian Tindakan Kelas (PTK).

Dalam pelaksanaannya, kartu-kartu tersebut ditempatkan pada beberapa titik di kelas dan diselesaikan melalui aktivitas diskusi kelompok yang dipadukan dengan unsur permainan. Penggunaan *Math Card* diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan murid dalam pembelajaran, menciptakan suasana belajar yang lebih aktif dan menyenangkan, serta mengurangi tekanan yang sering muncul ketika menghadapi soal matematika. Dengan demikian, kombinasi antara model *Problem Based Learning* dan *Math Card* diharapkan mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif, kolaboratif, dan mendukung penurunan tingkat kecemasan matematika murid.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan implementasi model *Problem Based Learning* berbantuan *Math Card* dalam mengatasi kecemasan matematika murid pada materi vektor di kelas XI-3 SMAN Pakusari. Penelitian dilaksanakan dalam bentuk Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang terdiri atas dua siklus untuk mengidentifikasi perubahan tingkat kecemasan matematika murid secara bertahap selama proses pembelajaran berlangsung.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang mengacu pada model Kemmis dan McTaggart. Model ini terdiri atas empat tahapan yang dilaksanakan secara berulang dalam setiap siklus, yaitu perencanaan (*planning*), pelaksanaan tindakan (*acting*), observasi (*observing*), dan refleksi (*reflecting*). Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus yang bertujuan untuk memperbaiki proses pembelajaran sekaligus mengurangi tingkat kecemasan matematika murid pada materi vektor melalui penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Math Card*.

Subjek penelitian adalah 36 murid kelas XI-3 SMAN Pakusari Tahun Ajaran 2025/2026 yang dipilih berdasarkan hasil observasi awal yang menunjukkan adanya gejala kecemasan matematika dalam pembelajaran vektor. Penelitian dilaksanakan selama dua siklus, dengan setiap siklus meliputi tahap perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Hasil refleksi pada siklus pertama digunakan sebagai dasar perbaikan tindakan pada siklus berikutnya.

Tindakan yang diberikan berupa penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan *Math Card*. Pelaksanaan PBL mengikuti sintaks yang meliputi: (1) orientasi murid pada masalah, (2) mengorganisasikan murid untuk belajar, (3) membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Adapun *Math Card* merupakan media pembelajaran berbentuk kartu yang memuat soal-soal matematika pada materi vektor dengan tingkat kesulitan yang bervariasi, yaitu mudah, sedang, dan sulit. Setiap tingkat kesulitan diberikan bobot poin yang berbeda sebagai bentuk apresiasi terhadap usaha murid dalam menyelesaikan masalah matematika.

Pengumpulan data dilakukan menggunakan angket kecemasan matematika yang diadaptasi dari instrumen yang dikembangkan oleh Sholichah dan Aini (2022). Angket terdiri atas 26 butir pernyataan *favorable* dan *unfavorable* yang disusun berdasarkan tiga aspek kecemasan matematika, yaitu aspek kognitif, afektif, dan fisiologis. Aspek kognitif meliputi indikator kemampuan diri, kepercayaan diri, sulit berkonsentrasi, dan takut gagal. Aspek afektif meliputi indikator gugup, kurang senang, dan gelisah. Adapun aspek fisiologis meliputi

indikator rasa mual, berkeringat dingin, jantung berdebar, dan sakit kepala. Angket menggunakan skala Likert empat tingkat (1–4), yaitu Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Setuju (S), dan Sangat Setuju (SS).

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif. Skor pada butir *unfavorable* terlebih dahulu dibalik (*reverse scoring*) agar seluruh butir memiliki arah penilaian yang sama. Selanjutnya, skor rata-rata kecemasan matematika dihitung dan dikategorikan ke dalam tingkat kecemasan tertentu berdasarkan rentang skor yang telah ditetapkan. Analisis dilakukan untuk mengetahui perubahan tingkat kecemasan matematika murid dari kondisi awal hingga akhir tindakan pada setiap siklus.

Kategorisasi tingkat kecemasan didasarkan pada rentang rata-rata skor sebagai berikut:

Tabel 1. Kategorisasi Tingkat Kecemasan

Rentang Skor	Kategori Kecemasan	Interpretasi
3,26 – 4,00	Sangat Tinggi	Kecemasan sangat tinggi
2,51 – 3,25	Tinggi	Kecemasan tinggi
1,76 – 2,50	Sedang	Kecemasan sedang
1,00 – 1,75	Rendah	Kecemasan rendah

Indikator keberhasilan penelitian ditetapkan apabila terjadi penurunan rata-rata skor kecemasan matematika murid dari satu siklus ke siklus berikutnya serta tingkat kecemasan matematika murid mencapai kategori sedang atau rendah pada akhir siklus II. Target kategori sedang dipilih sebagai indikator keberhasilan karena dalam penelitian tindakan kelas perbaikan dilakukan secara bertahap melalui setiap siklus, sehingga penurunan dari kategori tinggi menjadi kategori sedang telah menunjukkan efektivitas tindakan yang diberikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan dalam dua siklus dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Math Card* pada materi vektor. Hasil penelitian yang disajikan meliputi pelaksanaan tindakan, hasil angket kecemasan matematika murid pada setiap siklus, serta refleksi yang menjadi dasar perbaikan tindakan pada siklus berikutnya.

Hasil

Siklus I dilaksanakan dalam dua pertemuan pada materi perbandingan koordinat vektor. Pembelajaran dilaksanakan dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Math Card*. Pertemuan pertama difokuskan pada pemahaman konsep melalui kegiatan diskusi kelompok menggunakan lembar kerja murid (LKM), sedangkan pertemuan kedua difokuskan pada penguatan konsep melalui permainan edukatif *Math Card*.

Pada tahap orientasi masalah, guru mengaitkan materi yang telah dipelajari sebelumnya dengan materi perbandingan koordinat vektor melalui pertanyaan pemantik dan permasalahan kontekstual. Kegiatan ini bertujuan untuk membantu murid menghubungkan pengetahuan awal dengan materi yang akan dipelajari. Selanjutnya, murid dibagi ke dalam kelompok kecil untuk mendiskusikan dan menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

Selama proses pembelajaran berlangsung, sebagian besar murid menunjukkan keterlibatan yang cukup baik dalam kegiatan diskusi kelompok. Murid mulai berani mengemukakan pendapat, mengajukan pertanyaan, serta mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. Pada pertemuan kedua, penggunaan *Math Card* berhasil meningkatkan antusiasme murid dalam mengikuti pembelajaran. Sistem poin yang diterapkan pada setiap kartu soal mendorong murid untuk bekerja sama dan berusaha menyelesaikan soal secara tepat agar memperoleh poin maksimal.

Hasil observasi menunjukkan bahwa penggunaan *Math Card* mampu menciptakan suasana belajar yang lebih aktif dan menyenangkan. Murid terlihat lebih antusias berdiskusi, saling membantu memahami konsep, serta berusaha menyelesaikan setiap tantangan yang diberikan. Selain meningkatkan keterlibatan murid, kegiatan ini juga mendorong terjadinya interaksi yang lebih intensif antaranggota kelompok selama proses pemecahan masalah.

Meskipun demikian, pelaksanaan tindakan pada Siklus I masih menemukan beberapa kendala. Beberapa murid masih cenderung bekerja secara individual dan belum melibatkan seluruh anggota kelompok dalam proses diskusi. Selain itu, ditemukan pula murid yang mencoba menggunakan teknologi berbasis kecerdasan buatan (AI) untuk membantu menyelesaikan soal tanpa melalui proses diskusi kelompok. Temuan tersebut menunjukkan bahwa keterlibatan seluruh murid dalam kegiatan pembelajaran belum optimal sehingga diperlukan perbaikan pada siklus berikutnya.

Untuk mengetahui tingkat kecemasan matematika murid setelah pelaksanaan tindakan pada Siklus I, murid diberikan angket *math anxiety* yang terdiri atas aspek kognitif, afektif, dan fisiologis. Hasil analisis angket kecemasan matematika pada Siklus I disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Skor Kecemasan Matematika Murid pada Siklus I

Aspek Math Anxiety	Rata-rata	Kategori
Kognitif	3,08	Tinggi
Afektif	3,10	Tinggi
Fisiologis	3,13	Tinggi
Rata-rata Keseluruhan	3,10	Tinggi

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh rata-rata kecemasan matematika murid pada Siklus I sebesar 3,10 yang berada pada kategori tinggi. Aspek fisiologis memperoleh rata-rata tertinggi sebesar 3,13, diikuti aspek afektif sebesar 3,10 dan aspek kognitif sebesar 3,08. Hasil tersebut menunjukkan bahwa murid masih mengalami kecemasan matematika yang relatif tinggi selama pembelajaran materi vektor.

Tingginya kecemasan matematika pada Siklus I menunjukkan bahwa murid masih belum sepenuhnya merasa nyaman dalam mempelajari materi vektor. Meskipun pembelajaran dengan model PBL berbantuan *Math Card* telah mampu meningkatkan partisipasi dan antusiasme murid, diperlukan tindakan lanjutan untuk membantu murid lebih percaya diri, lebih fokus dalam belajar, dan lebih nyaman dalam menghadapi permasalahan matematika.

Berdasarkan hasil observasi dan analisis angket kecemasan matematika, pelaksanaan tindakan pada Siklus I menunjukkan beberapa perkembangan positif. Penggunaan model *Problem Based Learning* berbantuan *Math Card* mampu meningkatkan partisipasi aktif murid selama pembelajaran. Murid terlihat lebih antusias mengikuti kegiatan, lebih aktif berdiskusi, dan mulai berani menyampaikan pendapat maupun hasil pekerjaannya di depan kelas.

Namun demikian, hasil angket menunjukkan bahwa tingkat kecemasan matematika murid masih berada pada kategori tinggi dengan rata-rata skor sebesar 3,10. Beberapa indikator, terutama berkeringat dingin, gelisah, rasa mual, dan sulit konsentrasi, masih menunjukkan skor yang tinggi. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa sebagian murid masih mengalami tekanan psikologis ketika berhadapan dengan materi vektor maupun saat menyelesaikan soal matematika.

Selain itu, hasil observasi menunjukkan bahwa belum semua anggota kelompok terlibat secara optimal dalam kegiatan pembelajaran. Masih terdapat murid yang cenderung bekerja sendiri serta kurang berpartisipasi dalam diskusi kelompok. Oleh karena itu, pada Siklus II dilakukan beberapa perbaikan tindakan, yaitu memperjelas pembagian peran dalam kelompok,



meningkatkan pengawasan selama kegiatan berlangsung, memberikan motivasi dan afirmasi positif kepada murid, serta mengoptimalkan penggunaan *Math Card* agar seluruh murid terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Perbaikan tersebut diharapkan dapat menurunkan tingkat kecemasan matematika murid pada siklus berikutnya.

Siklus II dilaksanakan sebagai tindak lanjut dari hasil refleksi pada Siklus I. Perbaikan tindakan difokuskan pada peningkatan keterlibatan seluruh anggota kelompok, penguatan pengawasan selama pembelajaran, serta penegasan aturan penggunaan *Math Card*. Materi yang dipelajari pada siklus ini adalah hasil kali skalar dua vektor dengan tetap menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Math Card*.

Pada tahap orientasi masalah, guru melakukan apersepsi dengan menghubungkan materi perbandingan koordinat vektor yang telah dipelajari sebelumnya dengan materi hasil kali skalar dua vektor. Selain mengingat kembali konsep dasar vektor dan operasi aljabar vektor, murid juga diajak meninjau kembali operasi bentuk akar yang sering digunakan dalam perhitungan vektor. Kegiatan ini bertujuan untuk membantu murid menghubungkan pengetahuan awal dengan materi yang akan dipelajari sehingga mereka lebih siap mengikuti pembelajaran.

Perbaikan tindakan pada Siklus II dilakukan melalui pengaturan ulang kelompok belajar dan penegasan aturan pembelajaran. Jumlah anggota kelompok diubah menjadi empat orang untuk memudahkan pengelolaan kelas dan memastikan seluruh murid terlibat dalam kegiatan diskusi. Selain itu, guru menetapkan larangan penggunaan telepon genggam maupun perangkat digital selama pembelajaran berlangsung. Murid yang melanggar aturan tersebut diberikan konsekuensi sesuai kesepakatan kelas. Aturan permainan juga diperjelas dengan mewajibkan seluruh anggota kelompok hadir saat proses pengecekan jawaban serta berpartisipasi aktif dalam diskusi kelompok.

Hasil observasi menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran pada Siklus II berjalan lebih tertib dan terorganisir dibandingkan siklus sebelumnya. Murid terlihat lebih aktif berdiskusi, saling membantu memahami konsep, dan lebih bertanggung jawab terhadap tugas kelompoknya. Keterlibatan murid dalam kegiatan pembelajaran juga lebih merata karena setiap anggota kelompok memiliki tanggung jawab yang sama dalam menyelesaikan soal dan memperoleh poin.

Penggunaan *Math Card* pada Siklus II tetap memperoleh respons positif dari murid. Adanya sistem poin, penghargaan, dan konsekuensi membuat murid lebih serius dalam menyelesaikan soal serta lebih teliti dalam menuliskan langkah-langkah penyelesaian. Selain itu, aturan yang lebih terstruktur berhasil mengurangi perilaku murid yang sebelumnya cenderung bekerja sendiri maupun mencoba menggunakan teknologi berbasis kecerdasan buatan (AI) untuk menyelesaikan soal.

Meskipun demikian, masih ditemukan beberapa kendala selama pembelajaran berlangsung. Sebagian murid masih mengalami kesulitan dalam melakukan operasi hitung dasar, khususnya yang berkaitan dengan bentuk akar. Kesulitan tersebut memengaruhi kecepatan dan ketelitian murid dalam menyelesaikan soal hasil kali skalar dua vektor. Oleh karena itu, guru memberikan penguatan kembali terhadap konsep-konsep dasar yang diperlukan selama proses pembelajaran berlangsung.

Setelah pelaksanaan tindakan pada Siklus II, murid kembali diberikan angket kecemasan matematika untuk mengetahui perubahan tingkat *math anxiety* setelah perbaikan tindakan dilakukan. Hasil analisis angket kecemasan matematika pada Siklus II disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Skor Kecemasan Matematika Murid pada Siklus II

Aspek Math Anxiety	Rata-rata	Kategori
Kognitif	2,41	Sedang
Afektif	2,35	Sedang
Fisiologis	2,35	Sedang
Rata-rata Keseluruhan	2,37	Sedang

Berdasarkan Tabel 3, rata-rata kecemasan matematika murid pada Siklus II sebesar 2,37 dan berada pada kategori sedang. Hasil tersebut menunjukkan adanya penurunan tingkat kecemasan matematika dibandingkan dengan Siklus I yang berada pada kategori tinggi. Penurunan terjadi pada seluruh aspek kecemasan matematika, baik aspek kognitif, afektif, maupun fisiologis.

Secara lebih rinci, aspek kognitif memperoleh rata-rata sebesar 2,41, sedangkan aspek afektif dan fisiologis masing-masing memperoleh rata-rata sebesar 2,35. Hasil tersebut menunjukkan bahwa murid mulai memiliki kepercayaan diri yang lebih baik, mampu mengendalikan perasaan cemas saat pembelajaran berlangsung, serta mengalami penurunan gejala fisiologis yang muncul ketika menghadapi pembelajaran matematika.

Berdasarkan hasil observasi dan analisis angket kecemasan matematika, pelaksanaan tindakan pada Siklus II menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan Siklus I. Perbaikan yang dilakukan melalui pengaturan kelompok yang lebih efektif, penegasan aturan pembelajaran, serta optimalisasi penggunaan *Math Card* mampu meningkatkan keterlibatan murid selama proses pembelajaran berlangsung. Murid terlihat lebih aktif berdiskusi, lebih bertanggung jawab terhadap tugas kelompok, serta lebih percaya diri dalam menyampaikan hasil pekerjaannya.

Hasil angket menunjukkan bahwa rata-rata kecemasan matematika murid menurun dari kategori tinggi pada Siklus I menjadi kategori sedang pada Siklus II. Penurunan tersebut mengindikasikan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan *Math Card* mampu membantu murid merasa lebih nyaman dan percaya diri dalam mempelajari materi vektor.

Meskipun masih ditemukan beberapa kendala pada kemampuan dasar operasi hitung, tujuan penelitian telah tercapai karena terjadi penurunan tingkat kecemasan matematika pada seluruh aspek yang diukur. Oleh karena itu, tindakan dihentikan pada Siklus II dan tidak dilanjutkan ke siklus berikutnya.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Math Card* mampu menurunkan kecemasan matematika (*math anxiety*) murid pada materi vektor. Berdasarkan hasil angket, rata-rata kecemasan matematika murid mengalami penurunan dari kategori tinggi pada Siklus I menjadi kategori sedang pada Siklus II. Penurunan tersebut terjadi pada seluruh aspek kecemasan matematika, yaitu aspek kognitif, afektif, dan fisiologis. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang berpusat pada murid dan didukung media yang interaktif mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih nyaman sehingga mengurangi kecemasan ketika menghadapi materi matematika. Ringkasan perubahan tingkat kecemasan matematika murid pada setiap aspek disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Rata-rata Skor Kecemasan Matematika Murid pada Siklus I dan Siklus II

Aspek	Siklus I	Siklus II	Penurunan
Kognitif	3,08	2,41	0,67
Afektif	3,10	2,35	0,75
Fisiologis	3,13	2,35	0,78
Rata-rata	3,10	2,37	0,73

Berdasarkan Tabel 4, seluruh aspek kecemasan matematika mengalami penurunan dari Siklus I ke Siklus II. Penurunan terbesar terjadi pada aspek fisiologis sebesar 0,78 poin, diikuti aspek afektif sebesar 0,75 poin, dan aspek kognitif sebesar 0,67 poin. Secara keseluruhan, rata-rata kecemasan matematika murid menurun sebesar 0,73 poin, yaitu dari 3,10 (kategori tinggi) pada Siklus I menjadi 2,37 (kategori sedang) pada Siklus II. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tindakan yang diberikan melalui penerapan *Problem Based Learning* berbantuan *Math Card* mampu membantu murid mengurangi gejala kecemasan matematika baik dari aspek kognitif, afektif, maupun fisiologis.

Penurunan kecemasan matematika pada penelitian ini didukung oleh penerapan model *Problem Based Learning* yang memberikan kesempatan kepada murid untuk terlibat aktif dalam proses pemecahan masalah. Melalui kegiatan diskusi kelompok, penyelidikan, dan presentasi hasil, murid tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi juga membangun pemahamannya sendiri melalui proses berpikir dan kolaborasi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Fanani et al. (2024) yang menunjukkan bahwa penerapan *Problem Based Learning* mampu menurunkan kecemasan matematika sekaligus meningkatkan keterlibatan murid dalam pembelajaran. Hasil penelitian ini juga mendukung temuan Nurofah et al. (2024) yang menyatakan bahwa model *Problem Based Learning* dapat membantu murid mengatasi kecemasan matematika melalui keterlibatan aktif dalam proses pemecahan masalah.

Selain penerapan PBL, penggunaan *Math Card* turut berkontribusi terhadap penurunan kecemasan matematika murid. Dalam penelitian ini, *Math Card* dirancang dalam tiga tingkat kesulitan, yaitu kartu mudah, sedang, dan sulit. Penyajian soal secara bertahap memberikan kesempatan kepada murid untuk memperoleh pengalaman keberhasilan sebelum menghadapi soal yang lebih kompleks. Kondisi tersebut membantu meningkatkan keyakinan murid terhadap kemampuan matematikanya dan mengurangi rasa takut gagal ketika menyelesaikan soal. Temuan ini sejalan dengan Amariza et al. (2024) yang menjelaskan bahwa salah satu upaya mengurangi kecemasan matematika adalah memberikan latihan secara bertahap mulai dari tingkat mudah, sedang, hingga sulit sehingga murid dapat membangun kepercayaan diri dan mengembangkan pemahaman konsep secara lebih baik.

Penggunaan *Math Card* juga menjadikan pembelajaran berlangsung dalam suasana yang lebih menyenangkan. Selama pembelajaran, murid terlihat antusias berdiskusi, berpindah mencari kartu soal, serta berusaha memperoleh poin sebanyak mungkin bersama kelompoknya. Kondisi tersebut membuat perhatian murid lebih terfokus pada aktivitas pemecahan masalah dibandingkan pada kekhawatiran terhadap nilai atau kemungkinan melakukan kesalahan. Temuan ini sejalan dengan pendapat Sopiana et al. (2025) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis permainan memberikan ruang bagi murid untuk berpikir aktif dalam suasana menyenangkan, mengalihkan perhatian dari rasa takut gagal maupun tekanan nilai, serta membantu membangun persepsi yang lebih positif terhadap matematika.

Hasil observasi juga menunjukkan bahwa penggunaan *Math Card* mampu meningkatkan keterlibatan murid selama pembelajaran. Murid terlihat lebih aktif bertanya,



berdiskusi, dan berpartisipasi dalam menyelesaikan soal dibandingkan saat pembelajaran konvensional. Kondisi ini sejalan dengan Hui dan Mahmud (2023) yang menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis permainan dalam matematika dapat meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan sikap positif murid terhadap matematika. Dengan meningkatnya keterlibatan dalam proses belajar, murid memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna sehingga kecemasan matematika dapat berkurang.

Penurunan kecemasan matematika pada penelitian ini juga diduga dipengaruhi oleh penerapan pembelajaran kolaboratif selama kegiatan berlangsung. Pada Siklus II dilakukan beberapa perbaikan, seperti penataan ulang kelompok belajar, penegasan aturan diskusi, pelibatan seluruh anggota kelompok dalam pengecekan jawaban, serta larangan penggunaan telepon genggam selama pembelajaran. Perbaikan tersebut membuat interaksi antarmurid menjadi lebih intensif dan mendorong seluruh anggota kelompok untuk terlibat aktif dalam penyelesaian masalah. Temuan ini sejalan dengan Mizuhara et al. (2025) yang menyatakan bahwa *cooperative learning* merupakan salah satu praktik pembelajaran yang efektif dalam menurunkan *math anxiety* karena memberikan dukungan sosial dan akademik melalui interaksi kelompok. Hasil penelitian Dondio et al. (2023) juga menunjukkan bahwa permainan yang bersifat kolaboratif lebih efektif dalam mengurangi kecemasan matematika dibandingkan permainan yang dilakukan secara individual.

Penurunan kecemasan matematika yang terjadi pada penelitian ini tampak pada seluruh aspek yang diukur. Aspek kognitif mengalami penurunan yang menunjukkan bahwa murid menjadi lebih yakin terhadap kemampuannya, lebih fokus saat mengerjakan soal, serta tidak terlalu takut melakukan kesalahan. Pada aspek afektif, murid terlihat lebih tenang, tidak mudah gugup, dan lebih menikmati pembelajaran matematika. Sementara itu, pada aspek fisiologis terjadi penurunan gejala seperti jantung berdebar, berkeringat dingin, rasa tidak nyaman, dan sakit kepala ketika menghadapi pembelajaran matematika. Penurunan tersebut menunjukkan bahwa perubahan yang terjadi tidak hanya pada cara berpikir murid, tetapi juga pada respons emosional dan fisik yang menyertai kecemasan matematika.

Oleh karena itu, penurunan kecemasan matematika tidak hanya ditandai oleh meningkatnya keyakinan murid dalam menyelesaikan soal, tetapi juga oleh berkurangnya ketegangan emosional dan gejala fisik yang muncul ketika berhadapan dengan matematika. Selain itu, Meriyati et al. (2018) menjelaskan bahwa pembelajaran matematika memerlukan konsentrasi yang tinggi sehingga kondisi belajar yang nyaman dan rileks menjadi faktor penting dalam mendukung keberhasilan belajar murid. Suasana pembelajaran yang tercipta melalui penerapan PBL berbantuan *Math Card* memungkinkan murid belajar dalam lingkungan yang lebih kondusif, aktif, dan menyenangkan sehingga kecemasan matematika dapat diminimalkan.

Dengan demikian, penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan *Math Card* terbukti efektif dalam menurunkan kecemasan matematika murid pada materi vektor. Penurunan tersebut terjadi karena kombinasi antara aktivitas pemecahan masalah, latihan bertahap melalui kartu soal, permainan edukatif yang menyenangkan, serta kerja sama kelompok yang memberikan dukungan akademik dan emosional selama proses pembelajaran berlangsung.

KESIMPULAN

Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Math Card* mampu menciptakan pembelajaran matematika yang lebih aktif, kolaboratif, dan menyenangkan sehingga membantu mengurangi kecemasan matematika murid pada materi vektor. Melalui





kegiatan pemecahan masalah secara berkelompok, penggunaan kartu soal bertingkat, serta suasana belajar yang menekankan partisipasi dan kerja sama, murid memperoleh pengalaman belajar yang lebih positif dan tidak lagi berfokus pada rasa takut gagal ketika menghadapi soal matematika. Penurunan kecemasan matematika tidak hanya terlihat pada aspek kognitif, tetapi juga pada aspek afektif dan fisiologis, yang menunjukkan bahwa perubahan yang terjadi mencakup cara berpikir, perasaan, dan respons fisik murid terhadap pembelajaran matematika. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi antara model *Problem Based Learning* dan media *Math Card* dapat menjadi alternatif strategi pembelajaran yang efektif untuk mengatasi kecemasan matematika, khususnya pada materi yang bersifat abstrak seperti vektor. Selain membantu murid memahami konsep, pembelajaran juga mampu meningkatkan keterlibatan, kepercayaan diri, dan kerja sama antarmurid selama proses belajar berlangsung.

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena dilaksanakan hanya pada satu kelas di satu sekolah, sehingga hasil penelitian masih terbatas pada konteks penelitian yang dilakukan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya diharapkan dapat melibatkan lebih banyak kelas dan sekolah untuk memperoleh gambaran yang lebih luas mengenai efektivitas penerapan *Problem Based Learning* berbantuan *Math Card* dalam mengatasi kecemasan matematika. Selain itu, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan penggunaan *Math Card* pada materi matematika lainnya atau mengombinasikannya dengan pendekatan pembelajaran yang berbeda untuk mengkaji pengaruhnya terhadap aspek psikologis maupun kemampuan matematis lainnya, seperti kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis, komunikasi matematis, dan motivasi belajar. Dengan demikian, inovasi pembelajaran yang berpusat pada murid diharapkan dapat terus dikembangkan untuk menciptakan pengalaman belajar matematika yang lebih bermakna dan minim kecemasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisah, S. (2025). Dampak kecemasan matematika (*math anxiety*) dalam menurunnya kinerja belajar siswa SD. *DIKMAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 1–6. <https://doi.org/10.56842/dikmat.v6i01.495>
- Amariza, A. H., Safitri, N. S., Mulyaningsih, W. J., & Susilo, B. E. (2024). Systematic literature review: Mengurangi tingkat kecemasan peserta didik menyelesaikan persoalan matematika dalam model pembelajaran *problem based learning*. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 7, 852–872. <https://proceeding.unnes.ac.id/prisma/article/view/3040>
- Azzahra R, A., Avrellia, D., Puspita, F. A. D., Dini, I., Putri, K. H., Azda, K., Robbiha, K. N., Al-Masykuri, M. R., & Afifah, R. (2026). Manfaat pembelajaran matematika dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis dan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. *Educational Journal*, 1(4), 1906-1915. <https://doi.org/10.63822/9zdka235>
- Dondio, P., Gusev, V., & Rocha, M. (2023). Do games reduce maths anxiety? A meta-analysis. *Computers & Education*, 194, Article 104650. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104650>
- Falentina, H., Hira, H., Kartika, K., Nurrohanto, N., & Dwi Avita, N. (2024). Efektivitas penggunaan media MathCard untuk melatih keterampilan matematika siswa SD. *J-PiMat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1469–1478. <https://doi.org/10.31932/j-pimat.v6i2.3835>
- Fanani, A. J., Mutamaqin, M. I., & Aziz, M. I. (2024). Penerapan strategi pembelajaran berbasis masalah untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan menurunkan kecemasan



- matematika pada siswa SMA. *Dharma Pendidikan*, 19(2), 156–163. <https://doi.org/10.69866/dp.v19i2.532>
- Hui, H. B., & Mahmud, M. S. (2023). Influence of game-based learning in mathematics education on the students' cognitive and affective domain: A systematic review. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1105806. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1105806>
- Luttenberger, S., Wimmer, S., & Paechter, M. (2018). Spotlight on math anxiety. *Psychology Research and Behavior Management*, 11, 311–322. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S141421>
- Meriyati, Shaulita, R., & Turnip, L. N. (2018). Problem based learning strategy: The impact on mathematical learning outcomes viewed from anxiety levels. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 199–208. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v9i2.3719>
- Mizuhara, M. S., Toms, K., & Williams, M. (2025). *A bounded confidence model to predict how group work affects student math anxiety* (arXiv Preprint No. 2407.06351). arXiv. <https://arxiv.org/abs/2407.06351>
- Muslimin, M., Sunardi, S., & Shaumi, S. (2019). Pengaruh media kartu terhadap hasil belajar matematika siswa di kelas VII SMP Negeri 10 Palembang. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 15–22. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v9i1.5783>
- Nurofah, A., Dwirahayu, G., & Satriawati, G. (2024). The influence of problem-based learning models on students' problem-solving abilities and mathematical anxiety. *Linear: Journal of Mathematics Education*, 5(2), 105–116. <https://doi.org/10.32332/dswz9687>
- Putri, C. N., & Hakim, D. L. (2022). Dimensi math anxiety (kognitif, sikap, somatik) terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis pada materi SPLTV. *PHI: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 159–167. <http://dx.doi.org/10.33087/phi.v6i2.248>
- Ramda, A. H., & Gunur, B. (2021). Hubungan kecemasan matematika dan motivasi belajar dengan prestasi belajar matematika siswa. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 6(2), 130–140. <https://doi.org/10.15642/jrpm.2021.6.2.130-140>
- Ramirez, G., Shaw, S. T., & Maloney, E. A. (2018). Math anxiety: Past research, promising interventions, and a new interpretation framework. *Educational Psychologist*, 53(3), 145–164. <https://doi.org/10.1080/00461520.2018.1447384>
- Sholichah, F. M., & Aini, A. N. (2022). Math anxiety siswa: Level dan aspek kecemasan. *Journal of Mathematics Learning Innovation (JMLI)*, 1(2), 125–134. <https://doi.org/10.35905/jmlipare.v1i2.4374>
- Sopiana, A. R., Isrok'atun, & Irawati, R. (2025). Pembelajaran berbasis permainan: Upaya mengurangi kecemasan matematika dan meningkatkan pemahaman materi pecahan. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 6(6), 9450–9468. <http://doi.org/10.54373/imeij.v6i6.4103>
- Utami, S. F., & Leonard. (2023). Pengembangan media pembelajaran matematika kartu U-Math (*Uno Mathematics*). *Research and Development Journal of Education*, 9(2), 566–580. <http://dx.doi.org/10.30998/rdje.v9i2.11350>