

PENERAPAN PBL BERBANTUAN KARTU PERMAINAN TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS SISWA SMP

Yulyta Cintya Berliana¹, Nani Kurniati², Eka Kurniawan³

^{1,2,3}Pendidikan Matematika FKIP Universitas Mataram

¹cintyamrs11@gmail.com

ABSTRACT

Low mathematical critical thinking skills remain a significant challenge in mathematics education. This study aims to determine the effect of the Problem Based Learning (PBL) model assisted by game card media on the mathematical critical thinking skills of eighth-grade students at SMPN 3 Mataram on the topic of the Pythagorean Theorem. This research employed a quantitative approach with a quasi-experimental design. The sample was selected using cluster random sampling, consisting of class VIII.2 as the experimental group and class VIII.3 as the control group. Data were collected through posttest instruments measuring four critical thinking indicators: interpretation, analysis, evaluation, and inference. The results showed that the experimental class achieved a higher mean score (73.96) compared to the control class (65.23). Hypothesis testing using the pooled variance t -test yielded $t_{count} = 4.601 > t_{table} = 2.008$, leading to the rejection of H_0 . Furthermore, an effect size of 1.289 was obtained, categorized as large. These findings conclude that the implementation of the PBL model assisted by game card media significantly affects and provides a strong positive impact on students' mathematical critical thinking skills.

Keywords: problem based learning, game card media, mathematical critical thinking skills, pythagorean theorem, mathematics education

ABSTRAK

Rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis masih menjadi tantangan signifikan dalam pendidikan matematika. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media kartu permainan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas VIII SMPN 3 Mataram pada materi Teorema Pythagoras. Penelitian kuantitatif ini menggunakan metode eksperimen semu (*quasi-experimental design*). Sampel penelitian dipilih melalui teknik *cluster random sampling*, yang terdiri dari kelas VIII.2 sebagai kelompok eksperimen dan kelas VIII.3 sebagai kelompok kontrol. Data dikumpulkan melalui instrumen *posttest* yang mengukur empat indikator berpikir kritis yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas eksperimen mencapai rata-rata nilai (73,96) yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (65,23). Berdasarkan uji hipotesis menggunakan uji- t *pooled variance*,

diperoleh nilai $t_{hitung} = 4,601 > t_{tabel} = 2,008$, sehingga H_0 ditolak. Selain itu, diperoleh nilai *effect size* sebesar 1,289 yang termasuk dalam kategori besar. Temuan ini menyimpulkan bahwa penerapan model PBL berbantuan media kartu permainan berpengaruh signifikan dan memberikan dampak positif yang kuat terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Kata Kunci: pembelajaran berbasis, media kartu permainan, kemampuan berpikir kritis matematis, teorema Pythagoras, pendidikan matematika

A. Pendahuluan

Implementasi Kurikulum Merdeka membawa transformasi fundamental dalam orientasi pendidikan nasional, di mana pengembangan kompetensi abad ke-21 menjadi indikator utama keberhasilan pembelajaran. Salah satu fondasi krusial dalam domain ini adalah kemampuan berpikir kritis matematis, sebuah proses kognitif kompleks yang tidak sekadar berfokus pada perolehan jawaban benar, tetapi pada pembentukan kerangka konseptual siswa dalam memecahkan masalah secara logis, analitis, dan sistematis. Zubaidah (2020) menegaskan bahwa keterampilan ini bersifat esensial karena berperan dalam membentuk pola pikir reflektif yang diperlukan sebelum siswa diarahkan pada penguasaan konsep matematika yang lebih abstrak dan hierarkis. Pentingnya penguatan keterampilan ini juga didukung oleh Mas Ranga Bachtar dkk. (2023),

yang menyatakan bahwa berpikir kritis merupakan sarana vital dalam membangun pengetahuan mandiri siswa melalui pengalaman belajar yang bermakna.

Dalam upaya mengoptimalkan potensi kognitif tersebut, berbagai inovasi model pembelajaran telah dikaji secara luas. *State of the art* dalam literatur pendidikan matematika menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu pendekatan yang paling efektif karena menempatkan masalah kontekstual sebagai pemicu utama proses penyelidikan. Hmelo-Silver dkk. (2007) menjelaskan bahwa efektivitas PBL bersumber pada kemampuannya menyediakan *scaffolding* yang tepat bagi siswa untuk mengonstruksi pemahaman melalui kolaborasi. Di sisi lain, peran media pembelajaran sebagai penyokong kognisi juga menjadi perhatian penting. Saputra & Rudyanto (2020) mengemukakan

bahwa pemanfaatan media permainan dalam matematika dapat menurunkan tingkat abstraksi konsep sehingga lebih mudah diinternalisasi oleh siswa. Namun, sebagian besar studi terdahulu cenderung memisahkan antara peran model dan media, di mana media permainan sering kali hanya ditempatkan sebagai alat rekreasi atau latihan soal mandiri yang terpisah dari sintaks pembelajaran inti.

Gap analysis dalam penelitian ini didasarkan pada realitas empiris di SMPN 3 Mataram yang menunjukkan rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis siswa, khususnya pada empat indikator utama menurut Facione (2011), yakni interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Hasil observasi awal mengidentifikasi bahwa siswa mengalami hambatan serius dalam memahami konteks masalah (interpretasi) dan sering kali gagal menentukan strategi penyelesaian yang relevan (analisis), terutama pada materi Teorema Pythagoras yang memiliki karakteristik visual-geometris yang kuat. Kondisi ini diperparah oleh kecenderungan pembelajaran konvensional yang bersifat prosedural dan minim interaksi manipulatif. Meskipun

terdapat tren penelitian terbaru mengenai media kartu (Ningsih dkk., 2025), integrasi media tersebut secara sistematis ke dalam setiap tahap PBL sebagai instrumen navigasi berpikir masih jarang dilakukan.

Kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini terletak pada pengintegrasian media kartu permainan sebagai alat bantu berpikir (*thinking tools*) yang disisipkan secara langsung ke dalam sintaks PBL. Berbeda dengan pendekatan tradisional, kartu permainan dalam penelitian ini difungsikan untuk membantu siswa memvisualisasikan data, merepresentasikan konsep segitiga siku-siku secara konkret, serta memverifikasi setiap langkah penyelesaian masalah dalam kerja kelompok secara terstruktur. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan model PBL berbantuan media kartu permainan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas VIII SMPN 3 Mataram. Melalui inovasi integratif ini, diharapkan terjadi peningkatan kemampuan siswa dalam mengolah informasi secara logis, sekaligus memberikan alternatif strategi bagi pendidik dalam mewujudkan pembelajaran

matematika yang lebih bermakna dan relevan dengan tuntutan Kurikulum Merdeka.

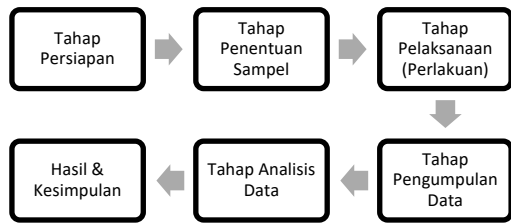
B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen semu (*quasi-experimental design*). Desain ini dipilih karena subjek tidak memungkinkan untuk dikontrol secara penuh dalam lingkungan kelas yang alami, namun tetap melibatkan kelompok kontrol sebagai pembanding untuk melihat efektivitas perlakuan (Sugiyono, 2019). Rancangan yang diterapkan adalah *posttest-only control design*, yang secara khusus digunakan untuk mengukur pengaruh perlakuan tanpa risiko bias kematangan atau efek pengenalan soal yang umum terjadi pada pemberian *pretest*. Penelitian dilaksanakan di SMPN 3 Mataram pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026, berfokus pada materi geometri khususnya Teorema Pythagoras.

Populasi penelitian mencakup seluruh siswa kelas VIII SMPN 3 Mataram yang terbagi ke dalam empat kelas paralel. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik *cluster random sampling* dengan

melakukan pengacakan pada tingkat kelas yang setara. Berdasarkan hasil pengundian, terpilih kelas VIII.3 sebagai kelompok eksperimen dan kelas VIII.2 sebagai kelompok kontrol. Penentuan ini didukung oleh rekomendasi guru mata pelajaran yang menyatakan bahwa kedua kelas tersebut memiliki karakteristik akademik dan distribusi kemampuan matematis yang homogen.

Variabel independen dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media kartu permainan, sedangkan variabel dependennya adalah kemampuan berpikir kritis matematis. Implementasi pada kelas eksperimen dilakukan dengan mengintegrasikan media kartu permainan sebagai media manipulatif ke dalam lima tahapan sintaks PBL: (1) orientasi siswa pada masalah kontekstual; (2) mengorganisasikan siswa untuk belajar dalam kelompok kecil; (3) membimbing penyelidikan individu maupun kelompok menggunakan bantuan navigasi kartu; (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya pemecahan masalah; serta (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah melalui verifikasi kartu.



Gambar 1. Alur Langkah Pelaksanaan Penelitian

Instrumen utama penelitian berupa tes kemampuan berpikir kritis matematis dalam format uraian (*posttest*) yang dikembangkan berdasarkan empat indikator Facione (2011), yakni interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Sebelum tahap pengambilan data, seluruh instrumen melalui proses pengujian validitas isi menggunakan indeks Aiken's V oleh validator ahli (dosen) dan praktisi (guru). Penggunaan indeks Aiken's V dipandang sangat tepat untuk menjamin keterwakilan butir soal terhadap indikator yang diukur (Puspitasari & Febrinita, 2021). Selain instrumen tes, observasi sistematis dilakukan menggunakan lembar observasi yang telah divalidasi untuk memantau keterlaksanaan sintaks pembelajaran dan tingkat aktivitas siswa secara objektif.

Teknik analisis data dilakukan secara bertahap melalui uji prasyarat

dan uji hipotesis. Uji prasyarat mencakup uji normalitas dengan metode *Kolmogorov-Smirnov* dan uji homogenitas menggunakan uji F. Pengujian hipotesis dilakukan melalui uji-t (*Independent Sample T-test*) pada taraf signifikansi 0,05 guna mendeteksi perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis yang signifikan antara kedua kelompok. Untuk memberikan gambaran mendalam mengenai kekuatan pengaruh perlakuan, dilakukan analisis lanjutan menggunakan uji *Effect Size* melalui rumus *Cohen's d*. Kekuatan pengaruh diinterpretasikan berdasarkan kategori Sawilowsky (2009) guna menentukan efektivitas penerapan model PBL berbantuan kartu permainan dibandingkan dengan pendekatan konvensional.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Validitas Instrumen dan Keterlaksanaan Pembelajaran

Sebelum pelaksanaan penelitian di lapangan, seluruh instrumen penelitian terlebih dahulu melalui tahap uji validitas isi (*content validity*). Langkah ini krusial untuk memastikan bahwa setiap butir instrumen memiliki ketepatan dalam mengukur aspek-aspek yang menjadi sasaran

pengukuran (Prayitno, 2019). Proses validasi ini melibatkan dua validator ahli, yakni akademisi dari Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Mataram dan praktisi guru matematika dari SMPN 3 Mataram. Analisis kuantitatif terhadap penilaian validator dilakukan menggunakan indeks Aiken's V, dengan ringkasan hasil yang disajikan dalam Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil Validasi Instrumen Penelitian

Instrumen	Indeks Aiken's V	Kategori
Modul Ajar (PBL & Konvensional)	0,89	Sangat Tinggi
Lembar Observasi Keterlaksanaan	0,86 – 0,87	Sangat Tinggi
Lembar Observasi Aktivitas Siswa	0,85	Sangat Tinggi
Naskah Soal (Posttest)	0,86	Sangat Tinggi

Berdasarkan Tabel 1, seluruh instrumen memiliki indeks $V > 0,80$ yang menunjukkan kategori validitas sangat tinggi. Meski demikian, peneliti tetap melakukan penyempurnaan berdasarkan saran kualitatif dari para validator. Beberapa perbaikan yang dilakukan antara lain: (1)

pencantuman Capaian Pembelajaran (CP) yang lebih eksplisit pada modul ajar; (2) perbaikan teknis penulisan istilah; (3) penguatan aspek pemahaman bermakna yang dikaitkan langsung dengan kehidupan sehari-hari; serta (4) sinkronisasi antara rubrik pedoman penskoran dengan indikator berpikir kritis pada setiap nomor soal. Kevalidan instrumen ini memberikan landasan teoretis bahwa data yang diperoleh memiliki akurasi yang dapat dipertanggungjawabkan (Azwar, 2015; Puspitasari & Febrinita, 2021).

Setelah instrumen dinyatakan layak, penelitian dilanjutkan pada tahap implementasi di kelas VIII.3 (eksperimen) dan VIII.2 (kontrol). Kualitas proses pembelajaran dipantau melalui observasi keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas siswa yang dirangkum pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Data Hasil Observasi Keterlaksanaan dan Aktivitas Siswa

Variabel (Aspek & Kelas)	P-1 (%)	P-2 (%)	$\bar{X}$ (%)	Kategori
Keterlaksanaan Pembelajaran				
Eksperimen	100	97,05	98,52	Sangat Baik
Kontrol	97,5	100	98,75	Sangat Baik
Aktivitas Siswa				

Eksperimen	92,2 2	95,3 8	93, 8	Sangat Baik
Kontrol	80,9 6	80	80, 48	Baik

Keterangan: P-1 = Pertemuan 1; P-2 =
 Pertemuan 2; $\bar{X}$ = Rata-
 rata persentase

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran di kedua kelas berjalan optimal sesuai dengan modul yang telah dirancang. Persentase keterlaksanaan yang berada pada kategori sangat baik mengindikasikan bahwa guru telah melaksanakan setiap tahapan pembelajaran sesuai dengan sintaks yang direncanakan, baik pada model *Problem Based Learning* (PBL) maupun pembelajaran konvensional. Meskipun demikian, pada kelas eksperimen terdapat sedikit penurunan persentase keterlaksanaan pada pertemuan ke-2 dibandingkan pertemuan ke-1. Penurunan tersebut bukan disebabkan oleh ketidaksesuaian penerapan sintaks, melainkan karena pada pertemuan ke-2 siswa dihadapkan pada permasalahan yang lebih kompleks sehingga membutuhkan waktu diskusi dan eksplorasi yang lebih panjang. Kondisi ini menyebabkan pengelolaan waktu pada beberapa tahapan tidak

sepenuhnya sesuai dengan alokasi yang direncanakan, meskipun secara keseluruhan pelaksanaan pembelajaran tetap berada pada kategori sangat baik. Dengan demikian, perbedaan hasil akhir kemampuan berpikir kritis tidak dipengaruhi oleh faktor teknis implementasi atau performa guru, melainkan oleh karakteristik perlakuan model pembelajaran yang diterapkan.

Namun demikian, terdapat perbedaan yang lebih menonjol pada aspek aktivitas siswa. Rata-rata keaktifan siswa pada kelas eksperimen berada pada kategori sangat baik dan bahkan mengalami peningkatan pada pertemuan ke-2, sedangkan kelas kontrol berada pada kategori baik. Peningkatan aktivitas tersebut menunjukkan bahwa meskipun persentase keterlaksanaan sedikit menurun, keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran justru semakin optimal. Hal ini sejalan dengan karakteristik model PBL yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran melalui tahapan orientasi masalah, pengorganisasian belajar, penyelidikan, hingga presentasi hasil. Integrasi media kartu permainan dalam sintaks PBL turut

memperkuat keterlibatan siswa karena berfungsi sebagai media manipulatif yang membantu memvisualisasikan konsep Teorema Pythagoras secara lebih konkret.

Menurut Sudjana dan Rivai (2017) serta Arsyad (2016), penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan motivasi, memperjelas konsep abstrak, serta mendorong partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran matematika. Melalui kartu angka, gambar, dan operasi, siswa pada kelas eksperimen tampak lebih antusias dalam melakukan penyelidikan kelompok dan diskusi dibandingkan siswa pada kelas kontrol yang cenderung menerima informasi secara pasif. Temuan ini selaras dengan argumentasi Juwita dkk. (2020) bahwa model PBL secara signifikan meningkatkan aktivitas belajar dan kemampuan berpikir tingkat tinggi karena siswa terlibat langsung dalam proses pemecahan masalah. Dengan demikian, kualitas keterlibatan siswa dalam pembelajaran menjadi faktor dominan yang berkontribusi terhadap tingginya hasil posttest dan besarnya pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis matematis.

2. Analisis Pengaruh Model PBL Berbantuan Media Kartu Permainan

Data utama dalam penelitian ini adalah capaian kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diukur melalui instrumen *posttest* pada materi Teorema Pythagoras. Berdasarkan hasil olah data deskriptif, ditemukan adanya perbedaan performa yang cukup signifikan antara kedua kelompok sampel. Ringkasan statistik deskriptif tersebut disajikan dalam Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Ringkasan Capaian Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Kelas	Rata-rata	Median	Max	Min	Standar Deviasi
Eksperimen	73,96	75	86	56	7,19
Kontrol	65,23	65,5	75	50	6,59

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata skor kelas eksperimen sebesar 73,96, yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang memperoleh rata-rata sebesar 65,23. Nilai standar deviasi pada kelas eksperimen (7,19) yang sedikit lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol (6,59) mencerminkan variasi jawaban siswa yang lebih kaya dan beragam dalam mengeksplorasi

solusi masalah Teorema Pythagoras. Hal ini mengindikasikan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) memberikan ruang bagi siswa untuk mengembangkan perspektif pemecahan masalah yang lebih luas.

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, terlebih dahulu dilaksanakan uji prasyarat analisis. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data pada kedua kelas berdistribusi normal, dengan nilai signifikansi sebesar 0,579 untuk kelas eksperimen dan 0,315 untuk kelas kontrol (keduanya $> 0,05$). Selain itu, uji homogenitas menghasilkan nilai F_{hitung} sebesar 1,1919 yang lebih kecil daripada F_{tabel} sebesar 1,9471, sehingga dapat disimpulkan bahwa varians data bersifat homogen. Setelah memenuhi prasyarat parametrik, dilakukan pengujian hipotesis menggunakan uji-t jenis *pooled variance* dan analisis kekuatan pengaruh melalui uji *effect size* (Cohen's *d*). Hasil analisis inferensial tersebut dirangkum dalam Tabel 4:

Tabel 4. Hasil Uji Hipotesis dan *Effect Size*

Variabel	thit	ttab	Kesimpulan	d	Int.
Berpikir Kritis	4,601	2,008	Ha Diterima	1,289	Sangat Besar

Keterangan: tta pada $\alpha = 0,05$; d = Cohen's *Effect Size*; Int. = Interpretasi.

Berdasarkan Tabel 4, diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 4,601 yang melampaui nilai t_{tabel} sebesar 2,008. Temuan ini membuktikan secara statistik bahwa terdapat pengaruh signifikan penerapan model PBL berbantuan media kartu permainan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Lebih lanjut, analisis kekuatan perlakuan menunjukkan perolehan nilai *effect size* sebesar 1,289 yang masuk ke dalam kategori besar. Mengacu pada Sawilowsky (2009), skor tersebut menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan memiliki efektivitas yang sangat kuat dalam meningkatkan kualitas kognitif siswa dibandingkan dengan pendekatan konvensional.

Secara teoretis, besarnya pengaruh ini berakar pada sinergi fungsional antara sintaks PBL dan karakteristik media kartu permainan. Dalam ekosistem PBL, siswa diarahkan untuk melepaskan peran pasif sebagai penerima informasi dan bertransformasi menjadi pencari solusi mandiri (*problem solver*). Integrasi kartu permainan dalam proses ini berfungsi sebagai alat bantu

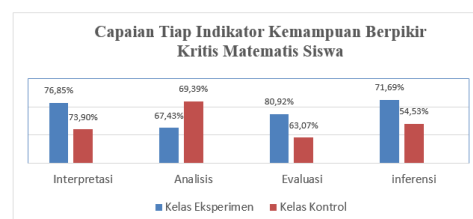
navigasi berpikir yang memandu siswa dalam mengidentifikasi variabel, menyusun model matematika, hingga melakukan verifikasi hasil secara kolaboratif. Pengalaman belajar yang terbentuk menjadi lebih bermakna (*meaningful learning*), selaras dengan pandangan Sanjaya (2016) bahwa pengetahuan akan tertanam lebih kuat jika dibangun secara aktif oleh siswa melalui konteks permasalahan nyata.

Kesenjangan rata-rata yang mencapai 8,73 poin antara kedua kelas memberikan bukti empiris bahwa model pembelajaran konvensional yang didominasi oleh prosedur algoritmik kurang mampu menstimulasi kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Ketergantungan pada instruksi guru menyebabkan siswa kesulitan ketika dihadapkan pada tantangan analisis yang membutuhkan logika mendalam. Sebaliknya, model PBL berbantuan kartu permainan terbukti mampu memfasilitasi transisi berpikir dari tingkat rendah menuju tingkat kritis. Hal ini sejalan dengan temuan Nufus dkk. (2021) yang menyatakan bahwa efektivitas PBL bersumber pada kemampuannya menciptakan lingkungan belajar yang menantang sekaligus terpandu, sehingga mampu

mengoptimalkan potensi berpikir kritis matematis siswa secara sistematis.

3. Capaian Indikator Berpikir Kritis Matematis

Analisis mendalam terhadap pencapaian kognisi siswa dilakukan dengan membedah hasil *posttest* berdasarkan empat indikator berpikir kritis menurut Facione (2011). Pemecahan data secara mikro ini bertujuan untuk melihat pengaruh spesifik intervensi model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media kartu permainan terhadap setiap dimensi berpikir siswa. Perbandingan capaian rata-rata persentase antara kelas eksperimen dan kelas kontrol divisualisasikan pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Perbandingan Capaian Indikator Berpikir Kritis Matematis

Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa kelas eksperimen memberikan keunggulan yang signifikan pada mayoritas indikator, terutama pada aspek evaluasi dan inferensi. Pada indikator interpretasi, kelas

eksperimen mencapai 76,85%, sedikit mengungguli kelas kontrol yang memperoleh 73,90%. Keunggulan ini merupakan dampak langsung dari fase orientasi masalah dalam sintaks PBL, di mana siswa dibiasakan untuk membedah struktur masalah dan mengidentifikasi informasi yang relevan sebelum melakukan perhitungan teknis. Namun, terdapat temuan menarik pada indikator analisis, di mana kelas kontrol (69,39%) menunjukkan persentase yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan kelas eksperimen (67,43%). Temuan ini mengindikasikan bahwa siswa pada kelas kontrol, yang terbiasa dengan model pembelajaran langsung (*direct instruction*) dan instruksi algoritmik dari guru, memiliki ketekunan prosedural yang kompetitif dalam mengidentifikasi hubungan antarvariabel secara rutin berdasarkan pola yang diberikan secara eksplisit. Hal ini sejalan dengan pandangan Sanjaya (2016) bahwa pembelajaran konvensional cenderung kuat dalam melatih kemampuan prosedural namun sering kali abai pada aspek reflektif.

Disparitas yang sangat kontras muncul pada indikator evaluasi dan inferensi, yang secara konsisten

menjadi titik terlemah dalam pembelajaran matematika konvensional. Kelas eksperimen unggul signifikan pada aspek evaluasi dengan capaian 80,92% dibandingkan dengan 63,07% pada kelas kontrol. Lonjakan capaian ini dipicu oleh tahap analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah dalam sintaks PBL. Dalam fase ini, kartu permainan berperan strategis sebagai *scaffolding* visual yang memudahkan siswa melakukan verifikasi mandiri atas kebenaran solusi yang mereka temukan (Hmelo-Silver dkk., 2007). Siswa tidak hanya dituntut untuk menemukan jawaban akhir, tetapi dilatih secara konsisten untuk menilai kelogisan setiap langkah penyelesaian yang diambil. Media kartu manipulatif tersebut membantu menurunkan tingkat abstraksi pada materi Teorema Pythagoras sehingga siswa dapat memvalidasi hubungan antar-sisi segitiga secara konkret.

Peningkatan pada aspek inferensi juga menunjukkan perbedaan yang lebar, yakni 71,69% pada kelas eksperimen berbanding 54,53% pada kelas kontrol. Kemampuan menarik kesimpulan logis ini berkembang pesat melalui aktivitas diskusi kelompok kecil yang

merupakan inti dari model PBL. Proses adu argumen, negosiasi makna, dan pemberian penjelasan antarteman sejawat mempercepat internalisasi pengetahuan serta memperkuat struktur kognitif siswa. Fenomena ini selaras dengan teori konstruktivisme sosial Vygotsky yang menyatakan bahwa fungsi intelektual tingkat tinggi akan muncul melalui interaksi sosial yang terarah. Sebagaimana dikemukakan oleh Karim dan Normaya (2015), keterlibatan aktif dalam menemukan konsep secara mandiri memungkinkan siswa untuk memiliki keyakinan yang lebih kuat dalam menarik kesimpulan matematis.

Temuan ini membuktikan bahwa meskipun kelas konvensional memiliki stabilitas dalam analisis prosedural, model PBL berbantuan kartu permainan jauh lebih unggul dalam mengaktifkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*). Integrasi media kartu terbukti mampu memitigasi beban kognitif (*cognitive load*) siswa pada materi geometri yang bersifat abstrak. Dengan berkurangnya hambatan kognitif tersebut, energi mental siswa dapat dialokasikan sepenuhnya untuk proses berpikir yang lebih kompleks,

kritis, dan reflektif. Hasil penelitian ini memperkuat temuan Juwita dkk. (2020) dan Nufus dkk. (2021) yang menegaskan bahwa efektivitas PBL dalam meningkatkan kualitas berpikir kritis matematis bersumber dari terciptanya lingkungan belajar yang menuntut investigasi mandiri dan kolaborasi sistematis.

D. Kesimpulan

Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media kartu permainan terbukti memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas VIII SMPN 3 Mataram. Berdasarkan hasil analisis, intervensi ini memberikan dampak positif yang masuk dalam kategori besar, yang menunjukkan bahwa sinergi antara model berbasis masalah dan media manipulatif mampu menciptakan transformasi kognitif yang kuat. Secara spesifik, model ini sangat efektif dalam mengaktifkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*), terutama pada indikator evaluasi dan inferensi. Meskipun model konvensional menunjukkan ketekunan yang kompetitif pada

analisis prosedural, model PBL berbantuan kartu permainan jauh lebih unggul dalam melatih siswa untuk melakukan verifikasi mandiri dan menarik kesimpulan yang logis. Integrasi media kartu terbukti mampu memitigasi beban kognitif siswa pada materi Teorema Pythagoras yang abstrak, sehingga memungkinkan alokasi energi mental yang lebih besar untuk proses berpikir kritis yang reflektif dan kolaboratif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. R. (1985). Three Coefficients for Analyzing the Reliability and Validity of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131–142.
- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach* (9th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Arsyad, A. (2016). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Azwar, S. (2015). *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Facione, P. A. (2011). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. California: The California Academic Press.
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and Achievement in Problem-Based and Inquiry Learning: A Response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42(2), 99–107.
- Juwita, R., Rakhmawati, R., & Fajriyah, K. (2020). Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(2).
- Karim, & Normaya. (2015). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Model Jucama di Sekolah Menengah Pertama. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2).
- Mas Rangga Bachtiar, Nasution, & Zeni Sofia Familawati. (2023). Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL). *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 11(3), 912–931.
- Ningsih, N., Dua Bunga, M. H., & Bera, L. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Kartu Desimal War terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. *Ainara Journal (Jurnal Penelitian dan PKM Bidang Ilmu Pendidikan)*, 6(2), 197–203.
- Nufus, H., Herizal, & Dewi, L. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Jurnal Pembelajaran dan Matematika Sigma (JPMS)*, 7(1), 12–19.
- Prayitno, S. (2019). *Evaluasi Pembelajaran Matematika*.

- Mataram: Penerbit Duta Pustaka Ilmu.
- Puspitasari, W. D., & Febrinita, F. (2021). Pengujian Validasi Isi (Content Validity) Angket Persepsi Mahasiswa terhadap Pembelajaran Daring Matakuliah Matematika Komputasi. *Journal Focus Action of Research Mathematic (Factor M)*, 4(1), 77–90.
- Sanjaya, W. (2016). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Saputra, H., & Rudyanto, H. (2020). Media Kartu Permainan dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 5(1), 33–44.
- Sawilowsky, S. S. (2009). New Effect Size Rules of Thumb. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 8(2), 597–599.
- Sudjana, N., & Rivai, A. (2017). *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- Zubaidah, S. (2020). Keterampilan Abad ke-21: Keterampilan yang Diajarkan melalui Pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan*.