

**EFEKTIVITAS MODEL *PROBLEM-BASED LEARNING* BERBASIS POLYA
TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN SOAL CERITA
MATEMATIKA SISWA SEKOLAH DASAR**

Alifvita Loista Angrah Himni Diningrat¹, Elinda Rizkasari², Ani Restuningsih³

¹²³PGSD FKIP Universitas Slamet Riyadi

¹alifvita05@gmail.com, ²elindarizkasari@gmail.com,

³anirestuningsih1974@gmail.com

ABSTRACT

The low capability of primary students in solving mathematical story problems stems from conventional instruction that fails to foster systematic reasoning. This quantitative study aimed to evaluate the effectiveness of the Problem-Based Learning (PBL) model in enhancing story problem-solving skills concerning data presentation materials structured around Polya's framework. Employing a pre-experimental design (one group pretest-posttest design), the study involved a sample of 25 third-grade students at SDIT Bina Madina during the 2025/2026 academic year, selected via purposive sampling. Data were collected using a 5-item essay test validated empirically and demonstrating high internal consistency reliability ($\alpha = .663$). The Shapiro-Wilk test satisfied the assumption of normality for both pretest ($p = .273$) and posttest ($p = .131$) scores. Inferential analysis using a paired-sample t-test revealed a statistically significant increase in mean scores from 50.08 ($SD = 11.945$) to 84.16 ($SD = 8.102$), yielding $t(24) = 14.031$ ($p < .001$). The effect size calculation indicated a Cohen's d of 2.806 (classified as a very large effect), supported by a mean Normalized Gain (N-Gain) score of 0.682 or 68.20% (moderately effective category). These findings provide empirical proof that PBL intervention effectively escalates elementary students' competencies in understanding, planning, executing, and evaluating mathematical story problem solutions.

Keywords: *Problem-Based Learning, Mathematical Story Problems, Polya Steps, Problem Solving, Primary Education.*

ABSTRAK

Rendahnya kemampuan siswa sekolah dasar dalam menyelesaikan soal cerita matematika berakar dari pendekatan pembelajaran konvensional yang belum memfasilitasi penalaran sistematis. Penelitian kuantitatif ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas model *Problem-Based Learning* (PBL) dalam meningkatkan kemampuan memecahkan soal cerita matematika materi penyajian data berbasis langkah Polya. Menggunakan desain *pre-experimental* (*one-group*

pretest-posttest design), penelitian ini melibatkan sampel sebanyak 25 siswa kelas IIIA SDIT Bina Madina tahun ajaran 2025/2026 yang dipilih melalui teknik *purposive sampling*. Pengumpulan data menggunakan instrumen tes uraian 5 butir soal yang teruji validitas empirisnya dan memiliki reliabilitas konsistensi internal yang memadai ($\alpha = 0,663$). Uji prasyarat Shapiro-Wilk mengonfirmasi bahwa data *pretest* ($p = 0,273$) dan *posttest* ($p = 0,131$) berdistribusi normal. Analisis inferensial menggunakan *paired-sample t-test* menunjukkan peningkatan rerata skor yang signifikan dari 50,08 ($SD = 11,945$) menjadi 84,16 ($SD = 8,102$), dengan nilai $t(24) = 14,031$ ($p < 0,001$). Perhitungan besaran efek menghasilkan nilai *Cohen's d* sebesar 2,806 (kategori *very large effect*), disokong oleh nilai rerata *Normalized Gain (N-Gain)* sebesar 0,682 atau 68,20% (kategori cukup efektif). Hasil ini membuktikan secara empiris bahwa intervensi model PBL secara masif dan signifikan mampu meningkatkan keterampilan siswa dalam memahami, merencanakan, merumuskan, serta mengevaluasi penyelesaian soal cerita matematika.

Kata Kunci: *Problem-Based Learning*, Soal Cerita Matematika, Langkah Polya, Pemecahan Masalah, Sekolah Dasar.

A. Pendahuluan

Pembelajaran matematika pada jenjang sekolah dasar memegang peranan esensial sebagai fondasi kognitif dalam membentuk pola pikir siswa yang logis, kritis, analitis, dan sistematis (Gayatri, 2022). Implementasi Kurikulum Merdeka menuntut artikulasi pembelajaran yang berorientasi pada penguatan literasi numerasi, di mana siswa diharapkan tidak hanya terampil dalam melakukan operasi hitung prosedural, tetapi juga mumpuni dalam memecahkan masalah kontekstual yang berkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari (Kemdikbudristek, 2022; Majid, 2022).

Salah satu bentuk representasi evaluasi matematika yang secara langsung menjembatani konsep abstrak dengan kognisi kontekstual adalah soal cerita matematika. Penyelesaian soal cerita memerlukan penguasaan multikompetensi yang kompleks, meliputi pemahaman membaca narasi (*reading comprehension*), translasi bahasa ke dalam bentuk representasi matematis, pemilihan alur algoritma yang tepat, hingga eksekusi komputasi (Dewi & Saharuddin, 2024; Polya, 2004).

Meskipun peran strategis soal cerita telah diakui secara luas, realitas empiris di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan menyelesaikan

soal cerita matematika masih menjadi hambatan utama bagi mayoritas peserta didik di tingkat sekolah dasar (Ningsih & Oktaviarini, 2025; Shafiati et al., 2025). Temuan awal melalui pengamatan dan asesmen diagnostik pada siswa kelas IIIA SDIT Bina Madina memperlihatkan rendahnya capaian indikator pemecahan masalah matematika, khususnya pada materi penyajian data. Sebagian besar siswa cenderung melakukan manipulasi angka secara tergesa-gesa tanpa melalui tahapan pemahaman skenario masalah, mengalami kekeliruan dalam menerjemahkan narasi verbal menjadi bentuk tabel frekuensi atau pictogram, serta mengabaikan tahap verifikasi ulang terhadap jawaban yang diperoleh. Implikasinya, terjadi stagnasi pada ketuntasan belajar dan dispersi hasil belajar matematika yang kurang optimal di kelas (Agustina et al., 2025).

Penelusuran lebih mendalam terhadap akar permasalahan tersebut mengindikasikan bahwa dominasi instruksi konvensional yang berpusat pada guru (*teacher-centered*) masih membelenggu proses pembelajaran di kelas (Syafitri et al., 2026). Pendekatan yang berfokus pada

hafalan rumus matematika dan *drill* soal yang kaku terbukti gagal membangun koneksi konseptual serta melemahkan daya nalar analitis siswa ketika dihadapkan pada variasi soal cerita yang kompleks. Dalam konteks transformasi pendidikan modern, ketersediaan paradigma pembelajaran inovatif sangat dipengaruhi oleh kesiapan pedagogis pengajar. Sebagaimana ditegaskan oleh Rizkasari et al. (2022), peningkatan kompetensi pedagogik guru sekolah dasar merupakan determinan utama dalam mengatasi tantangan pembelajaran abad 21 melalui perancangan lingkungan belajar konstruktivistik yang mampu mengaktivasi partisipasi kognitif siswa secara mandiri dan kolaboratif.

Salah satu formulasi pembelajaran berbasis konstruktivisme yang dipandang sangat relevan untuk mengatasi kendala ini adalah model *Problem-Based Learning* (PBL) (Arends, 2013; Savery, 2015). Model PBL mengondisikan masalah dunia nyata yang autentik sebagai jangkar (*anchor*) proses pembelajaran, sehingga memicu dorongan kognitif siswa untuk melakukan penyelidikan, pembentukan hipotesis, dan negosiasi

makna (Hmelo-Silver, 2004). Melalui struktur sintaks PBL mulai dari orientasi peserta didik pada masalah, pengorganisasian belajar, pembimbingan penyelidikan individu maupun kelompok, pengembangan karya, hingga analisis dan evaluasi, fokus pembelajaran dapat dialihkan secara bertahap dari pasif menjadi aktif (Ayuningtyas et al., 2025; Copo et al., 2024). Pengintegrasian model PBL dengan bantuan media konkret maupun interaktif terbukti menciptakan suasana pembelajaran yang dinamis, memfasilitasi interaksi sosial, serta mendongkrak ketertarikan dan partisipasi aktif peserta didik (Febitasari et al., 2025; Putra, 2025).

Eksplorasi literatur terdahulu memberikan gambaran konsisten mengenai efektivitas model PBL dalam domain pendidikan matematika. Studi yang dilakukan oleh Arumanda et al. (2024) serta Magfiroh & Rahmawati (2024) mengonfirmasi bahwa penerapan PBL secara signifikan mampu meningkatkan hasil belajar siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika di kelas tinggi. Rangkaian penelitian serupa oleh Irkham & Sutriyani (2025), Monica et al. (2024),

Ningsih et al. (2025), Nurul Fidya et al. (2024), Trisnawati et al. (2023), Ulya & Reffiane (2024), dan Valentin et al. (2024) turut menegaskan bahwa PBL memicu penguatan kemampuan pemecahan masalah matematis, penalaran kritis, serta literasi numerasi peserta didik melalui pembiasaan identifikasi struktur masalah secara sistematis.

Meskipun konstelasi studi terdahulu telah mendokumentasikan dampak positif model PBL, mayoritas penelitian masih menitikberatkan fokus pada siswa kelas IV dan V sekolah dasar atau menggunakan metodologi Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang berkarakteristik kualitatif-deskriptif dengan jangkauan generalisasi terbatas. Masih sangat terbatas penelitian kuantitatif eksak yang secara spesifik menguji efektivitas model PBL pada siswa kelas awal/transisi (kelas III SD) dalam konteks materi penyajian data, serta mengukur derajat dampaknya menggunakan parameter inferensial terstandar seperti *Cohen's d effect size* dan *Normalized Gain* (N-Gain) berbasis indikator tahapan Polya. Celah keilmuan (*research gap*) inilah yang memerlukan pembuktian empiris

secara rinci guna memberikan basis bukti kuantitatif yang solid.

Berangkat dari celah literatur dan rekapitulasi permasalahan di atas, investigasi kuantitatif ini didesain untuk mengevaluasi efektivitas intervensi *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap peningkatan kompetensi siswa kelas IIIA SDIT Bina Madina (TA 2025/2026) dalam memecahkan soal cerita matematika pada topik penyajian data. Kebaruan (*novelty*) studi ini ditunjukkan oleh artikulasi sistematis antara alur instruksional PBL dan 4 fase pemecahan masalah Polya yang mencakup identifikasi masalah, perancangan strategi, eksekusi matematis, serta verifikasi jawaban; yang kemudian dikuantifikasi secara holistik melalui pengujian signifikansi inferensial, magnitudo dampak (*effect size*), dan rasio pertumbuhan kognitif (N-Gain). Temuan penelitian diharapkan memperkaya khazanah teoretis mengenai pembelajaran matematika berbasis masalah di tingkat dasar, sekaligus memberikan panduan praktis bagi praktisi pendidikan dalam memformulasi skenario pembelajaran yang presisi.

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan desain *pre-experimental* berstruktur *one-group pretest-posttest design* ($O_1 X O_2$), yang ditujukan untuk mengisolasi efek intervensi sebelum dan sesudah perlakuan pada satu kelompok subjek. Populasi penelitian mencakup seluruh peserta didik kelas III SDIT Bina Madina tahun ajaran 2025/2026 yang terdistribusi ke dalam dua rombongan belajar dengan total 49 siswa. Penentuan sampel mengaplikasikan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria homogenitas karakteristik awal serta rekomendasi pengajar, sehingga terpilih kelas IIIA yang terdiri atas 25 siswa (13 laki-laki dan 12 perempuan) sebagai unit eksperimen. Prosedur penelitian diawali dengan pelaksanaan tes awal (*pretest*, O_1) untuk mengukur *baseline* kemampuan pemecahan masalah, dilanjutkan dengan pemberian perlakuan (*treatment*, X) berupa sintaks pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) pada materi penyajian data (tabel frekuensi dan pictogram) yang diintegrasikan dengan kerangka pemecahan masalah Polya, dan

B. Metode Penelitian

diakhiri dengan evaluasi akhir (*posttest*, O_2).

Pengukuran variabel kognitif memanfaatkan instrumen uji esai 5 butir soal yang diturunkan secara spesifik dari 4 indikator Polya, meliputi identifikasi masalah, formulasi rencana, penyelesaian matematis, dan evaluasi jawaban. Pengujian instrumen pada kelompok uji coba terpisah ($n = 10$) membuktikan kelayakan empiris berdasarkan korelasi Pearson *Product-Moment*. Dari total *pool* item awal, sebanyak 8 butir soal memenuhi kriteria validitas ($r_{hitung} > r_{tabel} = 0,632$) untuk kemudian dipilih 5 butir terbaik. Pengujian ini diiringi nilai koefisien *Cronbach's Alpha* sebesar $\alpha = 0,663$, yang mengindikasikan bahwa instrumen memiliki reliabilitas konsistensi internal yang memadai (*acceptable*). Prosedur analisis data kuantitatif mengombinasikan kalkulasi deskriptif (*mean*, standar deviasi, serta rentang skor minimum-maksimum), uji prasyarat normalitas sebaran data dengan uji Shapiro-Wilk ($\alpha = 0,05$), dan uji beda parametrik *Paired Sample t-test* ($df = 24$). Kebermaknaan dampak praktis perlakuan dikuantifikasi melalui *Cohen's d effect size* dengan formula

$d = \frac{\bar{D}}{SD_D}$, sementara tingkat eskalasi kemampuan kognitif diukur secara spesifik menggunakan persentase *Normalized Gain* (*N-Gain*).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pengumpulan data empiris dilaksanakan melalui skema eksperimen tunggal pada peserta didik kelas IIIA SDIT Bina Madina dengan jumlah sampel sebanyak $N = 25$ siswa. Rangkaian evaluasi kuantitatif diartikulasikan melalui dua tahapan pengukuran utama, yakni pemberian tes awal (*pretest*) sebelum diterapkannya perlakuan intervensi dan tes akhir (*posttest*) pasca-implementasi model *Problem-Based Learning* (PBL) berbasis 4 langkah pemecahan masalah Polya. Seluruh butir instrumen tes dirancang spesifik untuk mengukur performa kognitif siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika pada domain materi penyajian data. Data mentah yang diperoleh dari kedua sesi evaluasi tersebut kemudian diolah menggunakan statistik deskriptif dan statistik inferensial guna membuktikan

efektivitas intervensi instruksional yang diberikan.

Hasil kalkulasi statistik deskriptif terhadap skor *pretest* menunjukkan variasi kemampuan awal peserta didik yang cenderung rendah dan belum mencapai kriteria ketuntasan minimal yang ditetapkan. Sebelum diterapkannya model PBL, nilai *pretest* terendah (*minimum score*) yang tercatat adalah sebesar 30,00, sedangkan nilai tertinggi (*maximum score*) yang berhasil dicapai oleh peserta didik hanya menyentuh angka 72,00. Secara keseluruhan, distribusi skor tes awal ini menghasilkan nilai rata-rata (*mean*) sebesar 50,08 dengan standar deviasi (SD) sebesar 11,945. Tingginya angka standar deviasi ini mencerminkan adanya dispersi atau sebaran kemampuan awal siswa yang cukup bervariasi di dalam kelas, di mana sebagian besar siswa mengalami kendala signifikan pada tahap translasi cerita konseptual menjadi representasi data sistematis.

Pasca-penerapan intervensi pembelajaran menggunakan sintaks PBL yang terintegrasi dengan pendekatan Polya, terjadi eskalasi performa kognitif siswa yang sangat signifikan pada data *posttest*. Hasil pengukuran tes akhir mencatat

rentang nilai minimum berada pada angka 66,00, sementara nilai maksimum mengalami peningkatan optimal hingga mencapai 100,00. Secara agregat, capaian nilai rata-rata (*mean*) *posttest* melompat tajam menjadi 84,16 dengan standar deviasi (SD) yang menyempit menjadi 8,102. Penurunan nilai standar deviasi dari 11,945 menjadi 8,102 mengindikasikan bahwa variabilitas kognitif antarpeserta didik semakin mengecil, yang berarti intervensi PBL tidak hanya mendongkrak rata-rata kelas secara dramatis, tetapi juga berhasil meratakan pemahaman konsep penyajian data di antara seluruh sampel siswa.

Guna memenuhi prasyarat pengujian parametrik, asumsi normalitas distribusi data dievaluasi menggunakan metode Shapiro-Wilk pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Penggunaan kriteria Shapiro-Wilk dipandang tepat mengingat jumlah subjek penelitian tergolong sampel kecil ($N \leq 50$). Hasil komputasi memperlihatkan skor *pretest* memperoleh koefisien $W = 0,952$ ($p = 0,273$), sementara skor *posttest* mencatatkan $W = 0,938$ ($p = 0,131$). Berdasarkan ambang batas $\alpha = 0,05$, kedua nilai probabilitas (*p-value*)

terbukti berada di atas batas signifikansi. Walhasil, disimpulkan bahwa sebaran data *pretest* maupun *posttest* berdistribusi normal, sehingga asumsi dasar untuk melakukan pengujian *paired-sample t-test* telah terpenuhi secara sah.

Tabel 1. Ringkasan Statistik Deskriptif dan Uji Normalitas Data Pretest dan Posttest

Kelompok Data	N	Minimum	Maksimum	Mean	Std. Deviation	Shapiro-Wilk (W)	Sig. (p)	Sebaran Data
Pretest	25	30,00	72,00	50,08	11,945	0,952	0,273	Normal
Posttest	25	66,00	100,00	84,16	8,102	0,938	0,131	Normal

Evaluasi signifikansi pergeseran rerata skor peserta didik sebelum dan pasca-intervensi dieksekusi mengandalkan *paired-sample t-test* pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Komputasi statistik mencatat selisih rerata (*mean difference*) sebesar -34,080 dengan deviasi standar selisih (SD_{Diff}) sebesar 12,145. Hasil kalkulasi menghasilkan nilai statistik $t(24) = 14,031$ ($p < 0,001$). Oleh karena $p < 0,05$ serta nilai t-hitung melampaui batas kritis t-tabel ($14,031 > 2,064$), hipotesis nihil (H_0) gugur dan hipotesis kerja (H_a) terkonfirmasi. Temuan ini membuktikan secara empiris bahwasanya perlakuan berbasis model PBL memberikan dampak transformatif yang signifikan terhadap

kapasitas siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika.

Guna memberikan inferensi kuantitatif yang lebih komprehensif melebihi sekadar nilai p (p -value), dilakukan kalkulasi ukuran efek (*effect size*) berbasis rumus *Cohen's d* serta indeks peningkatan (*Normalized Gain*). Hasil perhitungan *Cohen's d* menghasilkan nilai $d = 2,806$, yang menurut kriteria baku Cohen tergolong dalam kategori *Very Large Effect* ($d > 1,20$). Sementara itu, analisis efektivitas peningkatan menggunakan formula N-Gain menghasilkan rata-rata indeks sebesar 0,682 atau setara dengan 68,20%, yang menempatkan efektivitas penerapan model PBL dalam kriteria "Cukup Efektif" (*Medium-High Effectiveness*). Kombinasi besaran *Cohen's d* yang sangat tinggi dan persentase N-Gain tersebut memberikan bukti empiris yang kokoh bahwa perlakuan instruksional PBL memberikan dampak positif berdaya dorong kuat terhadap kemampuan kognitif siswa.

Tabel 2. Hasil Uji Paired Sample t-test, Cohen's d Effect Size, dan N-Gain

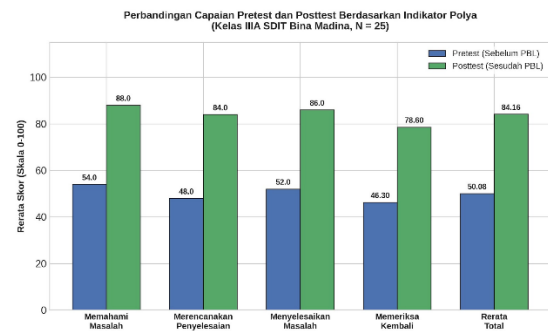
Pasangan Evaluasi	Mean Diff.	Std. Dev Diff.	t-count	df	Sig. (2-tailed)	Cohen's d	N-Gain (%)	Kategori Efektivitas
Pretest - Posttest	-34,080	12,145	14,031	24	0,000	2,806	68,20%	Very Large / Cukup Efektif

Analisis sektoral terhadap indikator Polya mengonfirmasi

eskalasi skor kognitif yang amat kentara. Keterampilan memahami masalah ditandai oleh keakuratan merumuskan elemen yang diketahui dan ditanyakan melonjak pesat dari 54,00 menjadi 88,00. Selanjutnya, kemampuan menyusun rencana penyelesaian (merancang skema piktoqram atau tabel frekuensi) melesat tajam dari 48,00 menuju 84,00. Penguatan signifikan pada dua indikator dasar ini mengindikasikan bahwasanya pembiasaan tahapan orientasi masalah dalam PBL berhasil mengasah skema kognitif peserta didik untuk menginternalisasi dan menguraikan teks naratif secara terstruktur.

Adapun pada indikator ketiga, yaitu menyelesaikan masalah (melakukan pengorganisasian data dan komputasi frekuensi), rerata skor siswa meningkat secara konsisten dari 52,00 pada *pretest* menjadi 86,00 pada *posttest*. Terakhir, pada indikator keempat yang secara historis merupakan tahap paling sulit bagi siswa sekolah dasar, yaitu memeriksa kembali jawaban (memverifikasi kesesuaian antara sajian data dengan pertanyaan cerita), rerata skor mencatatkan kenaikan dari 46,30 menjadi 78,60. Visualisasi

perbandingan kenaikan rerata skor pada seluruh indikator Polya beserta capaian total disajikan secara runtut pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Capaian Pretest dan Posttest Berdasarkan Indikator Pemecahan Masalah Polya

Eskalasi capaian rerata skor matematika siswa dari 50,08 menjadi 84,16 serta pembuktian signifikansi statistik melalui uji-t ($t = 14,031$; $p < 0,001$) mengonfirmasi secara empiris bahwa penataan instruksional berbasis PBL memberikan dampak transformatif terhadap kemampuan menyelesaikan soal cerita materi penyajian data. Transisi paradigma pembelajaran dari instruksi mekanistik konvensional menuju kerangka kerja eksploratif berbasis masalah memfasilitasi rekonstruksi kognitif peserta didik dalam menjembatani abstraksi matematis dengan konteks realitas (Arends, 2013; Savery, 2015). Secara teoretis, sintaks PBL bertindak sebagai perancah (*scaffolding*)

kognitif yang mengondisikan siswa untuk tidak sekadar menghafal alur algoritma komputasi, melainkan melakukan pemaknaan mendalam terhadap struktur narasi soal cerita. Proses penyelidikan individu dan kelompok yang terintegrasi dengan tahapan Polya secara efektif mengeliminasi hambatan literasi numerasi dan translasi bahasa yang selama ini mengartikulasi kekeliruan pemahaman siswa pada pembelajaran konvensional (Dewi & Saharuddin, 2024; Hmelo-Silver, 2004; Polya, 2004).

Analisis sektoral terhadap empat indikator pemecahan masalah Polya memperlihatkan bahwasanya penguatan kognitif tertinggi terjadi pada aspek memahami masalah (54,00 → 88,00) dan merencanakan penyelesaian (48,00 → 84,00). Temuan ini mengindikasikan bahwa pembiasaan siswa pada fase orientasi masalah dalam PBL berhasil membentuk skema berpikir yang terstruktur, di mana siswa dilatih mengidentifikasi variabel yang diketahui dan ditanyakan secara presisi sebelum melakukan manipulasi angka. Kondisi ini secara langsung memitigasi kecenderungan destruktif siswa sekolah dasar yang

kerap melakukan komputasi instan tanpa memahami skenario cerita (Ningsih & Oktaviarini, 2025). Selain itu, peningkatan signifikan pada indikator memeriksa kembali (46,30 → 78,60) mencerminkan bertumbuhnya metakognisi siswa dalam memverifikasi ketepatan representasi tabel frekuensi atau pictogram terhadap data awal, sebuah tahap evaluatif yang secara konsisten sering diabaikan dalam instruksi matematika tradisional.

Besaran nilai *Cohen's d* sebesar 2,806 yang masuk dalam kategori *Very Large Effect* serta capaian indeks N-Gain sebesar 68,20% mengokohkan efektivitas praktis model PBL dalam latar pembelajaran nyata. Temuan kuantitatif ini sejalan dan mengonfirmasi hasil eksplorasi terdahulu yang dilakukan oleh Arumanda et al. (2024) serta Magfiroh & Rahmawati (2024), yang mendokumentasikan bahwa pengintegrasian masalah autentik secara sistematis mampu mendorong capaian belajar siswa pada domain soal cerita matematika secara signifikan. Sintesis ini selaras dengan korpus literatur dari Irkham & Sutriyani (2025), Ningsih et al. (2025), serta Valentin et al. (2024), yang

secara konvergen menegaskan bahwa PBL mengungkit keterampilan penalaran kritis, literasi pemecahan masalah, dan artikulasi pemikiran matematis siswa sekolah dasar melalui pembiasaan rekonstruksi masalah yang terstruktur.

Ditinjau dari perspektif instruksional, keberhasilan intervensi ini tidak terlepas dari pergeseran peran guru dari penyampai informasi tunggal menjadi fasilitator konstruktivistik. Penggunaan media konkret dan interaktif selama proses penyelidikan PBL terbukti mengaktiasi partisipasi kognitif serta dinamika interaksi sosial antarpeserta didik (Febitasari et al., 2025; Putra, 2025). Keberhasilan tata kelola lingkungan belajar berbasis masalah ini secara langsung mengaitkan temuan penelitian dengan urgensi penguatan kompetensi pedagogik guru sekolah dasar. Sebagaimana digarisbawahi oleh Rizkasari et al. (2022), penguasaan strategi pembelajaran inovatif oleh pendidik merupakan variabel kunci dalam mengorquestrasi interaksi kelas yang responsif, adaptif, dan berorientasi pada penguatan HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) untuk menjawab tantangan pendidikan abad 21.

Secara metodologis, kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada pembuktian inferensial yang presisi mengenai efektivitas PBL berbasis Polya pada kelompok siswa kelas awal/transisi (kelas III SD) dalam domain spesifik penyajian data. Ketika mayoritas studi terdahulu bertumpu pada pendekatan deskriptif-kualitatif melalui Penelitian Tindakan Kelas (PTK) di kelas tinggi (kelas IV dan V), penelitian ini menghadirkan bukti parametrik yang kokoh melalui kombinasi nilai signifikansi statistik ($p < 0,001$), magnitudo dampak (*effect size*), dan indeks pertumbuhan kognitif (N-Gain). Penurunan standar deviasi dari 11,945 menjadi 8,102 pasca-intervensi turut membuktikan bahwa model PBL tidak hanya meningkatkan performa rata-rata kelas, tetapi juga efektif mereduksi jurang pemahaman kognitif (*equity in achievement*) di antara peserta didik.

Meskipun menyajikan bukti empiris yang kuat, keterbatasan metodologis penelitian ini perlu dicermati secara objektif. Penggunaan desain *pre-experimental (one-group pretest-posttest)* tanpa melibatkan kelompok kontrol murni (*control group*) membatasi kontrol penuh terhadap variabel luar seperti efek

kematangan kognitif (*maturation*) dan riwayat pembelajaran di luar sekolah. Selain itu, jangkauan sampel yang terbatas pada satu rombongan belajar di SDIT Bina Madina ($N = 25$) mengimplikasikan perlunya kehati-hatian dalam melakukan generalisasi luas. Berdasarkan keterbatasan tersebut, agenda penelitian mendatang direkomendasikan untuk menerapkan desain *Quasi-Experimental* atau *Randomized Control Group Pretest-Posttest Design* dengan ukuran sampel yang lebih masif serta melibatkan pengujian retensi daya ingat jangka panjang (*delayed posttest*) guna mengevaluasi keberlanjutan efek intervensi PBL.

D. Kesimpulan

Berdasarkan analisis statistik deskriptif dan inferensial, dapat disimpulkan secara konklusif bahwa penerapan model PBL berbasis 4 tahapan pemecahan masalah Polya terbukti efektif secara signifikan dalam meningkatkan kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika pada materi penyajian data siswa kelas IIIA SDIT Bina Madina. Bukti empiris ditunjukkan oleh lonjakan rerata skor kognitif peserta didik sebesar 34,08 poin, yakni dari 50,08

($SD = 11,945$) pada tes awal (*pretest*) menjadi 84,16 ($SD = 8,102$) pada tes akhir (*posttest*). Pembuktian hipotesis melalui *Paired Sample t-test* menghasilkan $t(24) = 14,031$ dengan nilai signifikansi $p < 0,001$, yang secara eksplisit menolak H_0 . Keunggulan intervensi instruksional ini diperkuat oleh besaran efek (*Cohen's d*) yang mencapai 2,806 (kategori *Very Large Effect*) serta persentase peningkatan kognitif (N-Gain) sebesar 68,20% (kategori cukup efektif). Secara sektoral, efektivitas PBL terartikulasi pada seluruh indikator Polya, dengan capaian eskalasi tertinggi pada aspek memahami masalah (54,00 → 88,00) dan merencanakan penyelesaian (48,00 → 84,00), yang kemudian diikuti oleh indikator menyelesaikan masalah (52,00 → 86,00) serta memeriksa kembali jawaban (46,30 → 78,60).

Secara teoretis dan praktis, temuan ini memberikan kontribusi nyata terhadap penguatan paradigma konstruktivisme dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar, khususnya pada jenjang awal/transisi. Implikasi pedagogis penelitian ini menggarisbawahi urgensi peningkatan kompetensi pedagogik guru dalam merancang skenario

pembelajaran berbasis masalah yang kontekstual guna mendobrak keterbatasan instruksi konvensional yang kaku. Bagi praktisi pendidikan, integrasi sintaks PBL dengan kerangka Polya disarankan menjadi strategi pembelajaran terstandar untuk memfasilitasi penguatan literasi numerasi dan penalaran kritis siswa. Kendati demikian, keberadaan keterbatasan metodologis pada desain *pre-experimental* tanpa kelompok pembandingan (*control group*) serta keterbatasan ukuran sampel ($N = 25$) mengimplikasikan perlunya kehati-hatian dalam melakukan generalisasi hasil. Oleh karena itu, peneliti selanjutnya direkomendasikan untuk memperluas studi melalui *Quasi-Experimental Design* yang melibatkan kelompok kontrol murni, cakupan sampel yang lebih masif, serta pengujian retensi daya ingat jangka panjang (*delayed posttest*) guna menguji keberlanjutan dampak intervensi secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L., Nurhayati, N., & Rahmawati, S. (2025). Analisis kesulitan siswa sekolah dasar dalam menyelesaikan soal cerita matematika. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 9(1), 45–56.
- Arends, R. I. (2013). *Learning to teach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Arumanda, D., Pratama, A., & Wibowo, A. (2024). Efektivitas model Problem-Based Learning terhadap hasil belajar soal cerita matematika di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 8(2), 112–123.
- Ayuningtyas, P., Setyowati, E., & Rahayu, R. (2025). Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SD. *Jurnal Basicedu*, 9(1), 88–97.
- Copo, R., Santos, M., & Gomez, L. (2024). Problem-based learning in elementary mathematics instruction: A quantitative evaluation. *International Journal of Primary Education*, 12(1), 34–45.
- Dewi, K., & Saharuddin, A. (2024). Menerjemahkan bahasa narasi ke representasi matematis: Studi pemecahan masalah soal cerita di kelas awal. *Jurnal Pendidikan Kontekstual*, 6(1), 15–26.
- Febitasari, A., Lestari, D., & Hidayat, T. (2025). Penggunaan media interaktif dalam model Problem Based Learning untuk meningkatkan partisipasi aktif siswa SD. *Jurnal Elemen*, 11(1), 50–62.
- Gayatri, M. (2022). Peran literasi numerasi dalam membentuk pola pikir logis-kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 5(2), 101–110.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational*

- Psychology Review*, 16(3), 235–266.
- Irkham, M., & Sutriyani, W. (2025). Penerapan model PBL untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas III sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 12(1), 78–89.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022). *Panduan pembelajaran dan asesmen Kurikulum Merdeka*. Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kemdikbudristek.
- Magfiroh, L., & Rahmawati, I. (2024). Peningkatan kemampuan menyelesaikan soal cerita matematika siswa SD melalui model Problem Based Learning. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 10(1), 67–76.
- Majid, A. (2022). *Pembelajaran kontekstual dan pengembangan literasi numerasi di sekolah dasar*. PT Remaja Rosdakarya.
- Monica, S., Utami, R., & Kusuma, D. (2024). Analisis peningkatan penalaran matematis siswa melalui model pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 145–156.
- Ningsih, R., & Oktaviarini, E. (2025). Identifikasi hambatan siswa sekolah dasar dalam menyelesaikan soal cerita materi pengolahan data. *Jurnal Pengajaran Sekolah Dasar*, 4(1), 23–33.
- Ningsih, S., Wahyuni, S., & Hartati, S. (2025). Peningkatan literasi numerasi siswa SD menggunakan pendekatan Problem Based Learning. *Jurnal Pembelajaran Matematika Kreatif*, 7(1), 89–100.
- Nurul Fidya, A., Santoso, B., & Fitriani, N. (2024). Pembelajaran matematika berbasis masalah untuk mengasah keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa SD. *Jurnal Pedagogik Sekolah Dasar*, 11(2), 201–212.
- Polya, G. (2004). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (Expanded Princeton Science Library ed.). Princeton University Press.
- Putra, I. W. (2025). Pengaruh media konkret terintegrasi PBL terhadap motivasi dan pemahaman konsep matematika siswa kelas III SD. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika*, 6(1), 33–44.
- Rizkasari, E., Handayani, S., & Sunandar, S. (2022). Peningkatan kompetensi pedagogik guru sekolah dasar dalam merancang pembelajaran abad 21. *Jurnal Pendas (Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar)*, 7(2), 310–321.
- Savery, J. R. (2015). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. In A. Walker, H. Leary, C. E. Hmelo-Silver, & P. A. Ertmer (Eds.), *Essential readings in problem-based learning: Exploring and extending the legacy of Howard S. Barrows* (pp. 5–15). Purdue University Press.
- Shafiati, N., Hidayah, N., & Kurniawan, A. (2025). Analisis kesalahan siswa SD dalam memecahkan soal cerita berdasarkan tahapan Polya. *Jurnal*

Pendidikan Matematika Indonesia,
10(1), 12–22.

Syafitri, R., Wibowo, S., & Hasanah, U. (2026). Pergeseran paradigma pembelajaran berpusat pada guru menuju berpusat pada siswa di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar & Pembelajaran*, 14(1), 1–11.

Trisnawati, E., Yulianti, L., & Budiarti, M. (2023). Efektivitas model Problem Based Learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SD. *Jurnal Penyelidikan Pendidikan Dasar*, 5(2), 180–191.

Ulya, H., & Reffiane, F. (2024). Peningkatan kemampuan literasi numerasi siswa kelas III SD melalui model Problem-Based Learning. *Jurnal Inovasi Sekolah Dasar*, 11(1), 95–105.

Valentin, R., Nurfadhillah, S., & Mulyani, S. (2024). Analisis penggunaan model Problem Based Learning dalam meningkatkan hasil belajar matematika materi data. *Jurnal Ilmu Pendidikan Sekolah Dasar*, 8(3), 215–226.