
EFFECTIVENESS OF PROBLEM-BASED LEARNING (PBL) ASSISTED BY PAPOBI MEDIA ON THIRD-GRADE STUDENTS' MATHEMATICAL LITERACY IN NUMBER PATTERNS

EFEKTIVITAS MODEL *PROBLEM-BASED LEARNING* (PBL) BERBANTUAN MEDIA PAPOBI TERHADAP LITERASI MATEMATIS PADA MATERI POLA BILANGAN SISWA KELAS III

Ika Cintiya Claudia Bella*, Puji Lestari, Artha Rizqiana, Fitriyah Amaliyah
Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Muria Kudus, Kudus, 59327, Indonesia
Email : 202333018@std.umk.ac.id

Submitted: (14 Agustus 2025); Accepted: (25 November 2025);
Published: (30 November 2025)

Abstract. *This study aimed to determine the effectiveness of the Problem-Based Learning (PBL) model assisted by PAPOBI (Papan Pola Bilangan) media on third-grade students' mathematical literacy in number-pattern material at SD Negeri 4 Honggosoco. This study employed a quantitative pre-experimental design with a one-group pretest-posttest design. The participants were all 13 third-grade students in the class, selected through saturated (census) sampling. Data were collected using a mathematical literacy test administered as a pretest and posttest and analyzed using a paired-samples t-test and normalized gain (N-Gain). The results showed that the average score increased from 69.92 to 81.31, $t(12) = 2.68$, $p = .020$, $dz = 0.74$, which means that there is a significant difference between the pretest and posttest, with an effect size of $dz = 0.74$. The mean N-Gain was 0.38, in the moderate category. However, gains varied widely across students, and at least one student's score decreased. These findings indicate that PBL assisted by PAPOBI media was associated with improved mathematical literacy on number patterns in the class studied. Because the design had no control group, the sample was small, and the pretest scores were not normally distributed, the results should be interpreted with caution and cannot be generalized.*

Keywords : *Mathematical Literacy, Number Patterns, PAPOBI, Pretest-Posttest*

Abstrak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran PBL berbantuan media PAPOBI terhadap literasi matematis siswa kelas III SD Negeri 4 Honggosoco pada materi pola bilangan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis *Pre-Eksperimental Design* menggunakan model *One Group Pretest-Posttest Design*. Sampel berjumlah 13 siswa yang diambil melalui teknik sampling jenuh. Instrumen berupa tes literasi matematis yang diberikan sebagai pretes dan postes yang dianalisis menggunakan uji *paired samples t-test* dan N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata skor meningkat dari 69,92 menjadi 81,31, dengan nilai signifikansi 0,020 ($< 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara pretes dan postes, dengan ukuran efek $dz = 0,74$. Analisis N-Gain menunjukkan peningkatan rata-rata sebesar 0,38 yang berada pada kategori sedang. Namun, peningkatan antarsiswa sangat bervariasi dan sedikitnya satu siswa mengalami penurunan skor. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran PBL berbantuan media PAPOBI disertai peningkatan literasi matematis materi pola bilangan pada kelas yang diteliti. Karena desain tidak menggunakan kelompok kontrol, jumlah sampel kecil, dan data pretes tidak berdistribusi normal, hasil penelitian perlu ditafsirkan secara hati-hati dan tidak dapat digeneralisasi.

Kata Kunci : Literasi Matematis, PAPOBI, Pola Bilangan, Pretes-Postes

PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran penting pada setiap jenjang pendidikan dan

berguna dalam kehidupan sehari-hari. Matematika adalah ilmu universal yang berfungsi sebagai dasar untuk pengembangan

teknologi modern dan meningkatkan pemikiran manusia dan berbagai pelajaran lainnya (Hidayati et al., 2023). Pembelajaran matematika di Sekolah Dasar (SD) membangun pemahaman siswa tentang matematika dan mengajarkan mereka cara memecahkan masalah secara sistematis. Masalah yang diselesaikan siswa di SD berkaitan dengan situasi dunia nyata (Yanti & Fauzan, 2021). Kemampuan menggunakan matematika dalam situasi nyata tersebut dikenal sebagai literasi matematis, yaitu kapasitas individu untuk bernalar secara matematis serta merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika untuk menyelesaikan masalah dalam berbagai konteks dunia nyata (OECD, 2023). Literasi matematis mencakup penalaran matematika dan penerapan konsep, fakta, teknik, dan alat matematika untuk menggambarkan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena (Vitantri & Syafrudin, 2022). Siswa yang memiliki kemampuan literasi matematis dapat mengenali dan menggunakan fungsi atau aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari mereka (Rahmasari & Setyaningsih, 2023).

Kemampuan literasi matematis sangat penting bagi siswa, karena dapat membantu mereka memecahkan masalah, terutama masalah yang muncul dalam kehidupan sehari-hari. Dengan literasi matematis yang baik, siswa akan lebih mudah memecahkan masalah dan tidak menganggap matematika sulit dipahami (Jannah & Hayati, 2024). Kemampuan literasi matematis siswa masih perlu ditingkatkan, terutama karena proses pembelajaran di sekolah dasar melibatkan masalah nyata. Hasil PISA 2022 menunjukkan bahwa rata-rata skor matematika siswa Indonesia (366) jauh di bawah rata-rata negara OECD (472) (OECD, 2023). Oleh karena itu, kemampuan literasi matematis siswa perlu dikembangkan di sekolah dasar agar mereka dapat terbiasa menghadapi masalah dalam kehidupan nyata di masa mendatang (Buyung et al., 2024). Salah satu materi yang penting untuk membangun literasi matematis di kelas rendah adalah pola bilangan, karena materi ini melatih siswa mengenali keteraturan, menemukan

aturan, dan memprediksi bilangan berikutnya. Pengetahuan tentang pola pada usia dini juga berkontribusi terhadap capaian matematika siswa pada jenjang berikutnya (Rittle-Johnson et al., 2017).

Observasi yang dilakukan di SD Negeri 4 Honggosoco menemukan beberapa kendala terkait proses pembelajaran matematika pada kelas rendah, yaitu perlunya media yang inovatif dan kreatif untuk menunjang pembelajaran agar siswa lebih fokus dan berperan aktif dalam mengikuti pembelajaran. Sebagian siswa kelas III SD Negeri 4 Honggosoco masih mengalami kesulitan dalam memahami materi pola bilangan, terutama ketika diminta mengenali pola dan hubungan antarbilangan. Hal ini mengindikasikan bahwa metode pembelajaran yang digunakan belum sepenuhnya membantu siswa memahami konsep dasar matematika. Dalam wawancara, guru kelas III menyampaikan bahwa pembelajaran sudah menggunakan media yang bersifat konkret. Namun, hal itu juga mempunyai kendala, salah satunya siswa yang tidak bisa fokus pada pelajaran, karena berlarian, bermain, dan mengobrol. Selain itu, guru masih dominan menggunakan metode ceramah.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan literasi matematis siswa adalah menggunakan media pembelajaran inovatif yang sesuai dengan karakteristik anak usia sekolah dasar. Namun, kondisi di atas menunjukkan bahwa yang dibutuhkan bukan sekadar media konkret, tetapi media yang terintegrasi dalam alur pembelajaran yang menuntut siswa bekerja aktif dengan masalah. Sebagai contoh, Afnani et al. (2023) menemukan bahwa media papan edukasi pintar efektif dalam meningkatkan literasi dan numerasi pada materi nilai tempat di kelas I SD Negeri 02 Guyangan Jepara. Oleh karena itu, peneliti membuat media PAPOBI dengan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*).

Model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) adalah model pembelajaran yang diawali dengan penyajian masalah

otentik, dengan guru berperan sebagai fasilitator dan siswa aktif menyelidiki masalah untuk membangun pengetahuannya (Merritt et al., 2017). Dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah, siswa memiliki kesempatan untuk berpikir kritis, menganalisis, dan menyelesaikan masalah yang kompleks yang ada di dunia nyata, sehingga terbiasa berpikir kritis (Nashan et al., 2023). Kajian literatur Merritt et al. (2017) pada jenjang K–8 menemukan bahwa PBL efektif meningkatkan capaian akademik sains siswa, tetapi tidak menemukan studi PBL pada matematika yang memenuhi kriteria kajian, sehingga penelitian PBL dalam pembelajaran matematika di jenjang ini masih diperlukan. Kiawati et al. (2023) melaporkan bahwa siswa kelas VII yang belajar dengan PBL memiliki kemampuan literasi matematis yang lebih baik daripada siswa yang belajar secara konvensional. Sari et al. (2024) menemukan bahwa penerapan PBL meningkatkan persentase siswa kelas VII yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dari 52,94% pada siklus I menjadi 76,47% pada siklus II. Pada kelas rendah, masalah dalam PBL perlu dijumpai dengan representasi konkret agar siswa dapat memanipulasi objek sebelum bekerja dengan simbol.

Media PAPOBI (Papan Pola Bilangan) merupakan media pembelajaran matematika yang dirancang untuk membantu siswa memahami pola bilangan melalui visual dan interaktif. Bagian depan menampilkan ilustrasi pohon tempat menempelkan apel sebagai tanda pola, sementara bagian belakang terdapat kotak tempat kartu untuk menyimpan kartu angka yang akan digunakan. Dengan media ini, siswa dapat secara langsung menyusun urutan angka sesuai pola tertentu seperti kelipatan atau bilangan genap dengan memindahkan dan menempatkan kartu angka pada papan dan menempelkan apel pada pohon sesuai pola angka pada soal untuk proses perhitungan pola bilangan. Dengan menggunakan media PAPOBI, siswa dapat melakukan eksplorasi langsung terhadap urutan angka sesuai dengan pola tertentu, seperti kelipatan, bilangan ganjil-genap, atau pola pertambahan dan

pengurangan. Selain itu, peneliti juga dapat memberikan soal cerita atau soal berbasis literasi matematis yang menuntut siswa untuk mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan, serta menemukan solusi melalui penyusunan dan pemodelan pola bilangan pada papan PAPOBI. Pendekatan ini selaras dengan karakteristik PBL yang mendorong pembelajaran bermakna, karena siswa terlibat aktif dalam proses belajar melalui pengamatan, percobaan, dan diskusi.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan efektivitas media papan pintar dalam pembelajaran matematika dasar seperti papan hitung, pecahan, atau media visual lainnya tetapi penelitian yang berfokus pada literasi matematis melalui materi pola bilangan di kelas III SD masih sangat terbatas. Penelitian Wardani & Purwati (2025) “Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan Media Papan Bilangan Wonderful Semarang Meningkatkan Kemampuan Literasi Numerasi Siswa Sekolah Dasar” menunjukkan bahwa model *Problem-Based Learning* (PBL) dengan media papan bilangan efektif meningkatkan literasi numerasi siswa. Namun, penelitian tersebut belum secara khusus mengkaji materi pola bilangan, belum menggunakan media yang interaktif dan manipulatif, serta belum mengintegrasikan soal literasi matematis berbentuk cerita kontekstual. Rahmawati & Darmayanti (2020) telah menerapkan PBL berbantuan media papan pola bilangan di kelas IV, tetapi variabel yang diukur adalah hasil belajar secara umum, bukan literasi matematis. Dengan demikian, kajian yang mengukur literasi matematis pada materi pola bilangan di kelas III melalui PBL berbantuan media papan pola bilangan yang dipadukan dengan soal cerita kontekstual masih terbatas, terlebih dalam konteks SD Negeri 4 Honggosoco. Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk mengisi celah tersebut, dengan mengeksplorasi peran media PAPOBI dalam membantu siswa memahami konsep bilangan secara lebih dalam dan kontekstual, sesuai kebutuhan Kurikulum Merdeka.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa efektif model pembelajaran PBL dengan bantuan media PAPOBI terhadap literasi matematis siswa pada materi pola bilangan di kelas III SD Negeri 4 Honggosoco. Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan nilai pretes dan postes. Efektivitas dioperasionalkan melalui tiga indikator: (1) terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pretes dan postes, (2) rata-rata N-Gain minimal berada pada kategori sedang, dan (3) besarnya ukuran efek. Hasil penelitian diharapkan memberikan kontribusi praktis bagi pengembangan media pembelajaran matematika yang efektif di tingkat sekolah dasar, serta memperkaya literatur mengenai penggunaan media konkret dalam pembelajaran pola bilangan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis *Pre-Eksperiment Design* menggunakan model *One Group Pretest-Posttest Design* (Creswell & Creswell, 2018). Satu kelompok diberikan tes awal (pretes), lalu perlakuan berupa pembelajaran PBL berbantuan media PAPOBI, dan kemudian tes akhir (postes). Nilai pretes (sebelum perlakuan) adalah O_1 , dan nilai postes (setelah perlakuan) adalah O_2 . Perubahan skor dihitung dari selisih O_2 dan O_1

$$O_1 \times O_2$$

Gambar 1. Design One Group Pretes dan Postes

O_1 = nilai pretes (sebelum diberi perlakuan)
 X = pembelajaran PBL berbantuan media PAPOBI
 O_2 = nilai postes (setelah diberi perlakuan)

Penelitian ini dilakukan di SD Negeri 4 Honggosoco selama semester genap tahun ajaran 2024/2025, yaitu pada bulan Mei hingga Juni 2025. Penelitian ini melibatkan 13 siswa kelas III secara keseluruhan, yang merupakan populasi penelitian. Oleh karena itu, sampel penelitian ini diambil dari seluruh populasi

tersebut, yang berarti sampel jenuh. Desain tanpa kelompok kontrol digunakan karena seluruh siswa kelas III di sekolah tersebut dijadikan subjek penelitian sehingga tidak tersedia kelompok pembanding. Karena itu, hasil penelitian hanya berlaku pada konteks kelas yang diteliti dan tidak dimaksudkan untuk digeneralisasi. Data dalam penelitian ini berupa nilai pretes dan postes yang dikumpulkan untuk melihat seberapa efektivitas model pembelajaran PBL berbantuan media PAPOBI dalam memahami pola bilangan.

Perlakuan diberikan di antara pelaksanaan pretes dan postes. Materi yang diajarkan adalah pola bilangan pada Fase B Kurikulum Merdeka, meliputi mengenali dan melanjutkan pola bilangan ganjil-genap, pola kelipatan, serta pola penambahan dan pengurangan, dan menyelesaikan soal cerita yang memuat pola bilangan. Sintaks PBL yang digunakan mengikuti lima fase yang umum diterapkan dalam pembelajaran matematika (Arends, 2013), dengan PAPOBI sebagai alat kerja siswa pada setiap fase (Tabel 1).

Tabel 1. Sintaks PBL Berbantuan Media PAPOBI

Fase PBL	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Orientasi siswa pada masalah	Menyajikan soal cerita kontekstual tentang pola bilangan (misalnya, jumlah apel yang dipetik setiap hari bertambah tetap)	Mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan dari soal
	Membentuk kelompok kecil dan membagikan PAPOBI serta kartu angka	Membagi peran dalam kelompok dan menyiapkan papan
Mengorganisasi siswa untuk belajar	Memberikan pertanyaan pemandu, misalnya “bertambah berapa setiap langkah?”	Menyusun kartu angka dan menempelkan apel pada pohon untuk menemukan aturan pola
Membimbing penyelidikan	Meminta kelompok menyajikan	Menjelaskan aturan pola dan menjawab

Fase PBL	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Menganalisis dan mengevaluasi	susunan pola dan aturannya	pertanyaan pada soal cerita di depan kelas
	Membimbing refleksi dan meluruskan miskonsepsi	Membandingkan strategi antarkelompok dan memeriksa kebenaran jawaban pada papan

Instrumen pengumpulan data berupa tes tertulis yang disusun berdasarkan indikator literasi matematis pada materi pola bilangan, yaitu merumuskan situasi ke dalam bentuk matematis, menggunakan konsep dan prosedur pola bilangan, serta menafsirkan hasil ke dalam konteks soal (OECD, 2023). Tes terdiri atas 10 butir soal, bentuk pilihan ganda dan isian singkat. Soal yang sama digunakan untuk pretes dan postes, dan skor siswa dinyatakan dalam skala 0–100.

Setelah data diperoleh, dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal; karena sampel berukuran kecil ($n < 50$), keputusan normalitas didasarkan pada uji Shapiro–Wilk. Jika data memenuhi syarat normalitas, maka dilanjutkan dengan uji *paired samples t-test* menggunakan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ (95%) untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa skor pretes tidak berdistribusi normal (Tabel 3). *Paired samples t-test* tetap digunakan dengan pertimbangan bahwa asumsi normalitas uji ini berlaku pada selisih skor berpasangan, bukan pada masing-masing data pretes dan postes, serta uji ini relatif tahan terhadap penyimpangan normalitas yang tidak ekstrem. Karena ketahanan tersebut berkurang pada sampel kecil, hasil *paired samples t-test* ditafsirkan secara hati-hati dan dilengkapi dengan interval kepercayaan serta ukuran efek. Selain itu, dilakukan uji N-Gain untuk mengukur besarnya peningkatan pemahaman siswa setelah diterapkannya media pembelajaran PAPOBI.

Ukuran efek dihitung dengan Cohen's *dz*, yaitu rata-rata selisih dibagi simpangan baku selisih. N-Gain tiap siswa dihitung dengan rumus $g = (\text{skor postes} - \text{skor pretes}) / (100 - \text{skor pretes})$. N-Gain tetap layak digunakan untuk menganalisis skor pretes dan postes (Coletta & Steinert, 2020). Kategori N-Gain mengikuti klasifikasi Hake: tinggi ($g \geq 0,70$), sedang ($0,30 \leq g < 0,70$), dan rendah ($g < 0,30$); siswa dengan $g < 0$ dicatat sebagai kategori penurunan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pretes diberikan sebelum pembelajaran untuk mengetahui kemampuan awal siswa dalam memahami materi pola bilangan. Setelah itu, siswa mengikuti pembelajaran PBL berbantuan media PAPOBI, dan setelah seluruh pertemuan selesai dilakukan tes kembali dengan soal yang sama (postes). Rumusan hipotesis berikut digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara hasil pretes dan postes:

Hipotesis Nol (H_0): Model PBL berbantuan media PAPOBI tidak efektif dalam meningkatkan literasi matematis siswa. Dengan kata lain, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretes dan postes.

Hipotesis Alternatif (H_1): Model PBL berbantuan media PAPOBI efektif dalam meningkatkan literasi matematis siswa. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretes dan postes.

Penolakan H_0 menjadi salah satu dari tiga indikator efektivitas, bersama rata-rata N-Gain dan ukuran efek. Statistik deskriptif skor pretes dan postes disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Skor Pretes dan Postes

Statistik	Pretes	Postes
N	13	13
Minimum	53	46
Maksimum	80	100
Rata-rata	69,92	81,31
Simpangan baku	9,438	16,002

Berdasarkan output statistik deskriptif terhadap data pretes dan postes, diketahui bahwa jumlah responden yang terlibat dalam penelitian ini sebanyak 13 orang. Nilai pretes menunjukkan skor minimum sebesar 53 dan maksimum sebesar 80 dengan rata-rata sebesar 69,92 dan simpangan baku sebesar 9,438. Sementara itu, nilai postes memiliki skor minimum sebesar 46 dan maksimum sebesar 100, dengan rata-rata sebesar 81,31 dan simpangan baku sebesar 16,002.

Peningkatan rata-rata skor dari pretes ke postes menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan peningkatan hasil belajar setelah perlakuan diberikan. Namun, penyebaran nilai pada postes tampak lebih besar dibandingkan pretes. Hal ini dapat dikatakan bahwa adanya variasi kemampuan siswa setelah perlakuan. Hasil ini memberikan indikasi awal bahwa intervensi yang diberikan berdampak positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Skor minimum postes (46) bahkan lebih rendah daripada skor minimum pretes (53), yang menunjukkan bahwa sedikitnya satu siswa memperoleh skor lebih rendah setelah perlakuan. Hasil ini baru merupakan indikasi awal adanya peningkatan dan perlu dikonfirmasi melalui uji statistik.

Tabel 3. Uji Normalitas

Uji Normalitas	Komponen	Pretes	Postes
Kolmogorov–Smirnov	Statistik	0,185	0,160
	df	13	13
	Sig.	0,200	0,200
Shapiro–Wilk	Statistik	0,862	0,919
	df	13	13
	Sig.	0,041	0,244
Keputusan (Shapiro–Wilk)		Tidak normal	Normal

Berdasarkan uji Shapiro–Wilk (Tabel 3), skor pretes memiliki nilai signifikansi 0,041 < 0,05 sehingga tidak berdistribusi normal, sedangkan skor postes memiliki nilai signifikansi 0,244 > 0,05 sehingga berdistribusi normal. Uji Kolmogorov–Smirnov memang menghasilkan signifikansi 0,200 untuk kedua

data, tetapi uji tersebut memiliki daya uji yang lebih rendah pada sampel kecil sehingga keputusan normalitas didasarkan pada uji Shapiro–Wilk. Konsekuensi ketidaknormalan data pretes terhadap penafsiran hasil uji beda dijelaskan pada bagian metode dan keterbatasan penelitian.

Tabel 4. Hasil Uji *Paired Samples T-Test*

Komponen	Pretes – Postes
Rata-rata selisih	-11,385
Simpangan baku	15,327
Galat baku	4,251
IK 95% batas bawah	-20,647
IK 95% batas atas	-2,122
t	-2,678
df	12
Sig. (2-tailed)	0,020
Cohen's dz	0,74

Catatan. IK 95% = interval kepercayaan 95% untuk rata-rata selisih; dz = ukuran efek Cohen untuk data berpasangan.

Berdasarkan Tabel 4, uji *paired samples t-test* yang dilakukan untuk membandingkan hasil pretes dan postes menghasilkan nilai rata-rata selisih sebesar -11,38 dengan standar deviasi sebesar 15,33 dan standar error sebesar 4,25. Nilai rata-rata yang negatif terjadi karena urutan pengurangan (pretes – postes), sehingga menunjukkan bahwa skor postes lebih tinggi dibandingkan dengan skor pretes. Hasil analisis menunjukkan nilai *t* sebesar -2,678 dengan derajat kebebasan (df) sebanyak 12, serta nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,020. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$), maka H_0 ditolak. Ini menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara hasil pretes dan postes. Karena skor pretes tidak berdistribusi normal dan sampel berukuran kecil, nilai signifikansi ini perlu ditafsirkan secara hati-hati. Selain itu, interval kepercayaan 95% untuk selisih rata-rata cukup lebar (2,12 hingga 20,65 poin), yang mencerminkan kecilnya sampel dan besarnya variasi antarsiswa.

Ukuran efek $dz = 0,74$ tergolong sedang hingga besar menurut patokan konvensional Cohen. Namun, (Kraft, 2020) mengingatkan

bahwa patokan Cohen tidak mempertimbangkan perbedaan karakteristik penelitian, dan ukuran efek dari penelitian yang tidak dirancang untuk menguji hubungan kausal cenderung lebih besar. Pada desain *pretest-posttest* tanpa kelompok kontrol, perubahan skor juga dapat memuat pengaruh lain, seperti pematangan dan pengalaman mengerjakan tes yang sama. Oleh karena itu, besaran ini perlu dipahami sebagai besarnya perubahan pada kelas yang diteliti, bukan sebagai besarnya pengaruh kausal PBL berbantuan PAPOBI.

Tabel 5. Hasil Uji N-Gain

Statistik	N-Gain (skor)	N-Gain (%)
N	13	13
Minimum	-0,18	-17,65
Maksimum	1,00	100,00
Rata-rata	0,38	37,57
Simpangan baku	0,43	43,10

Berdasarkan hasil uji N-Gain yang melibatkan 13 siswa, diperoleh bahwa rata-rata nilai N-Gain sebesar 0,3757 yang menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar siswa berada pada kategori sedang. Ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang diberikan mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi, meskipun belum sepenuhnya optimal. Nilai maksimum sebesar 1,00 menunjukkan bahwa terdapat siswa yang mencapai peningkatan hasil belajar secara maksimal, yaitu memperoleh skor penuh pada postes. Di sisi lain, nilai minimum sebesar -0,18 menunjukkan adanya siswa yang mengalami penurunan nilai setelah pembelajaran, yaitu nilai postes lebih rendah dari pretes. Selain itu, nilai standar deviasi yang cukup tinggi yaitu 0,43 atau 43,1% mengindikasikan adanya variasi capaian antarsiswa. Nilai minimum dan maksimum tersebut menunjukkan bahwa sedikitnya satu siswa berada pada kategori tinggi ($g = 1,00$) dan sedikitnya satu siswa mengalami penurunan ($g < 0$), sehingga rata-rata kategori sedang tidak mewakili seluruh siswa secara merata.

Peningkatan skor yang ditemukan dapat dijelaskan melalui keterkaitan antara tahapan

PBL dan proses literasi matematis. Pada fase orientasi masalah, siswa menghadapi soal cerita kontekstual dan harus memilah informasi yang diketahui dan ditanyakan; kegiatan ini melatih proses merumuskan situasi ke dalam bentuk matematis. Pada fase penyelidikan, siswa memindahkan kartu angka dan menempelkan apel pada PAPOBI untuk menemukan aturan pola; manipulasi ini membuat hubungan antarbilangan, seperti “selalu bertambah 3”, dapat dilihat dan diuji secara langsung sebelum ditulis dalam bentuk simbol, sehingga melatih proses menggunakan konsep dan prosedur. Pada fase penyajian dan evaluasi, siswa menjelaskan aturan pola dan mengaitkan hasilnya kembali ke konteks soal, yang merupakan proses menafsirkan hasil (OECD, 2023). Dengan demikian, PAPOBI berfungsi sebagai jembatan dari representasi konkret ke representasi simbolik, yang penting karena penguasaan pola menjadi dasar bagi kemampuan matematika berikutnya (Rittle-Johnson et al., 2017). Merritt et al. (2017) juga merekomendasikan agar komponen PBL diberi perancah (*scaffolding*) lebih banyak pada kelas rendah; dalam penelitian ini, PAPOBI dan pertanyaan pemandu guru dirancang untuk berperan sebagai perancah tersebut.

Uji *paired samples t-test* menunjukkan bahwa perbedaan skor siswa di SD Negeri 4 Honggosoco sebelum dan sesudah penggunaan media PAPOBI bersifat signifikan secara statistik. Arah temuan ini sejalan dengan penelitian terdahulu, tetapi perbandingannya perlu dilakukan secara hati-hati.

Penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati & Darmayanti (2020) memperkuat hasil penelitian ini, di mana penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media papan pola bilangan terbukti efektif meningkatkan hasil belajar siswa pada materi pola bilangan di kelas IV SD, dengan ketuntasan belajar mencapai 92%. Namun, ukuran yang digunakan adalah ketuntasan hasil belajar, bukan literasi matematis, sehingga besarnya tidak dapat dibandingkan langsung dengan N-Gain pada penelitian ini. Kiawati et al. (2023) menggunakan kelompok kontrol dan

menemukan keunggulan PBL terhadap literasi matematis siswa SMP; bukti tersebut lebih kuat secara kausal daripada penelitian ini, yang hanya menunjukkan perubahan pada satu kelompok. Leni et al. (2024) menunjukkan bahwa rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VIII yang belajar dengan PBL meningkat bertahap dari 40,6 pada tes awal menjadi 59,8 pada siklus I dan 81 pada siklus II. Pola tersebut mengisyaratkan bahwa siswa memerlukan waktu untuk beradaptasi dengan PBL, sehingga jumlah pertemuan yang terbatas dalam penelitian ini dapat menjadi salah satu alasan N-Gain baru mencapai kategori sedang. Hal ini selaras dengan penelitian Solfiana et al. (2025) yang menunjukkan bahwa siswa di kelas II SD Negeri 01 Wotan lebih memahami konsep matematis setelah menggunakan model pembelajaran PBL berbasis media MEDPEN. Kontribusi penelitian ini terletak pada pengukuran literasi matematis pada materi pola bilangan di kelas III dengan melaporkan interval kepercayaan, ukuran efek, dan sebaran N-Gain, sehingga gambaran efektivitas tidak hanya bertumpu pada rata-rata kelas.

Variasi peningkatan antarsiswa perlu mendapat perhatian. Pertama, tes hanya terdiri atas 10 butir, sehingga perbedaan satu atau dua butir jawaban sudah mengubah skor secara cukup besar dan dapat memunculkan N-Gain negatif. Kedua, pada PBL siswa bekerja dalam kelompok, sedangkan postes dikerjakan secara individual; siswa yang lebih banyak mengandalkan teman kelompok berpotensi belum menginternalisasi aturan pola secara mandiri. Ketiga, masalah fokus belajar yang teridentifikasi pada studi pendahuluan kemungkinan masih memengaruhi sebagian siswa. Karena faktor-faktor tersebut tidak diukur secara langsung, penjelasan ini bersifat dugaan dan perlu diuji pada penelitian berikutnya. Dengan demikian, meskipun hasilnya tergolong cukup baik, diperlukan evaluasi lanjutan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran dan memastikan bahwa semua siswa memperoleh manfaat yang

setara dari proses pembelajaran yang telah diberikan.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, desain *one-group pretest-posttest* tanpa kelompok kontrol tidak dapat menyingkirkan penjelasan alternatif atas peningkatan skor, seperti pematangan, peristiwa lain selama periode penelitian, dan efek latihan karena soal pretes dan postes identic (Creswell & Creswell, 2018). Kedua, sampel hanya terdiri atas 13 siswa dari satu kelas, sehingga daya uji statistik terbatas dan hasil tidak dapat digeneralisasi. Ketiga, skor pretes tidak berdistribusi normal, sedangkan analisis yang digunakan adalah *paired samples t-test*. Konfirmasi dengan uji nonparametrik Wilcoxon *signed-rank* serta rincian kategori N-Gain per siswa belum disajikan. Keempat, instrumen terdiri atas 10 butir yang disusun berdasarkan indikator kompetensi materi pola bilangan, tetapi bukti validitas empiris dan reliabilitasnya belum dilaporkan, demikian pula rincian jumlah pertemuan dan durasi perlakuan. Kelima, keterlibatan siswa selama pembelajaran tidak diukur secara sistematis. Dengan keterbatasan tersebut, istilah “efektif” dalam penelitian ini dimaknai sebagai terpenuhinya indikator efektivitas pada kelas yang diteliti, bukan sebagai bukti kausal.

SIMPULAN

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran PBL berbantuan media PAPOBI disertai peningkatan literasi matematis siswa kelas III SD Negeri 4 Honggosoco pada materi pola bilangan, yang ditunjukkan melalui hasil uji *paired samples t-test* dengan nilai signifikansi 0,020 ($< 0,05$) dan ukuran efek $d_z = 0,74$, serta peningkatan rata-rata skor dari 69,92 pada pretes menjadi 81,31 pada postes. Rata-rata N-Gain berada pada kategori sedang (0,38), tetapi peningkatan antarsiswa sangat bervariasi dan sedikitnya satu siswa mengalami penurunan skor. Karena penelitian tidak menggunakan kelompok kontrol, melibatkan sampel kecil, dan data pretes tidak berdistribusi normal, temuan ini menunjukkan potensi PBL

berbantuan PAPOBI pada kelas yang diteliti dan belum dapat digeneralisasi.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian, guru disarankan menggunakan media PAPOBI secara terstruktur sesuai sintaks PBL, terutama pada fase orientasi masalah, penyelidikan pola, dan penyajian hasil, serta memberikan pertanyaan pemandu kepada siswa yang mengalami kesulitan agar peningkatan lebih merata. Siswa perlu diberi kesempatan lebih banyak untuk berdiskusi, memanipulasi media secara mandiri, dan menjelaskan strategi penyelesaiannya. Sekolah disarankan mendukung penyediaan media manipulatif matematika untuk kelas rendah. Peneliti selanjutnya disarankan menggunakan desain eksperimen dengan kelompok kontrol, melaporkan uji nonparametrik dan distribusi N-Gain per siswa, jumlah sampel yang lebih besar, soal pretes dan postes yang paralel, instrumen literasi matematis yang tervalidasi dan teruji reliabilitasnya, serta pengukuran keterlibatan siswa selama pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Afnani, M. R., Rizki, A. E. N., & Sutriyani, W. (2023). Efektivitas Media Papan Edukasi Pintar Terhadap Kemampuan Literasi Dan Numerasi Pelajaran Matematika Kelas 1 SDN 02 Guyangan. *Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 1(3), 42–53. <https://doi.org/10.51903/pendekar.v1i3.277>
- Arends, R. I. (2013). *Belajar untuk Mengajar*. Pustaka Pelajar.
- Buyung, B., Utama, E. G., & Asikin, P. N. (2024). Kemampuan Literasi matematis Siswa Sekolah Dasar dengan Pembelajaran Problem Based Instruction (PBI). *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 13(3), 951–963. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i3.7636>
- Coletta, V. P., & Steinert, J. J. (2020). Why Normalized Gain Should Continue to be Used in Analyzing Preinstruction and Postinstruction Scores on Concept Inventories. *Physical Review Physics Education Research*, 16, 1–7. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEduRes.16.010108>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage.
- Hidayati, P., Syafrizal, & Fadriati. (2023). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Matematika Pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Limas PGMI : Limas Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 4(1), 46–58. https://doi.org/10.19109/limas_pgmi.v4i1.15855
- Jannah, M., & Hayati, M. (2024). Pentingnya Kemampuan Literasi Matematika dalam Pembelajaran Matematika. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 4(1), 40–54. <https://doi.org/10.29303/griya.v4i1.416>
- Kiawati, E. S., Junedi, B., & Tabrani, M. B. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis Siswa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 2465–2474. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2213>
- Kraft, M. A. (2020). Interpreting Effect Sizes of Education Interventions. *Educational Researcher*, 49(4), 241–253. <https://doi.org/10.3102/0013189X20912798>
- Leni, M. A., Saragih, S., & Heleni, S. (2024). The Implementation of the Problem-Based Learning (PBL) Model to Enhance Mathematical Problem-Solving Skills of Grade VIII Students in Junior High

-
- School. *Jurnal Prinsip Pendidikan Matematika*, 7(1), 56–62. <https://doi.org/10.33578/prinsip.v7i1.232>
- Merritt, J., Lee, M. Y., Rillero, P., & Kinach, B. M. (2017). Problem-Based Learning in K–8 Mathematics and Science Education: A Literature Review. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 11(2), 1–12. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1674>
- Nashan, S., Anisa, R. N., Ummah, N., Margaretha, S. M., & Fitryah, A. (2023). Analisis Perbedaan Pencapaian Hasil Belajar Siswa dengan Menggunakan Metode PBL Kelas V di SD 2 Bulong Kulon. *Implementasi Proyek Penguatan Pelajar Pancasila (P5) Dalam Kurikulum Di Sekolah Dasar*, 2(1), 753–760.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Rahmasari, I., & Setyaningsih, N. (2023). Kemampuan Literasi Matematika Siswa dalam Memecahkan Soal Cerita Berdasarkan Langkah Polya pada Materi SPLDV Ditinjau dari Gaya Kognitif. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 173–1786. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i2.2402>
- Rahmawati, D. R., & Darmayanti, A. T. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Matematika Melalui Model PBL Berbantuan Media Papan Pobi Kelas IV SD. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dasar*, 3(April), 794–800. <https://doi.org/10.31100/dikdas.v7i1.3528>
- Rittle-Johnson, B., Fyfe, E. R., Hofer, K. G., & Farran, D. C. (2017). Early Math Trajectories: Low-Income Children's Mathematics Knowledge from Ages 4 to 11. *Child Development*, 88(5), 1727–1742. <https://doi.org/10.1111/cdev.12662>
- Sari, N. N., Hutapea, N. M., & Solfitri, T. (2024). Application of The Problem-Based Learning Model to Improve Mathematics Learning Outcomes for Seventh Grade Junior High School Students. *Jurnal Prinsip Pendidikan Matematika*, 7(1), 30–37. <https://doi.org/10.33578/prinsip.v7i1.236>
- Solfiana, F. C., Ermawati, D., & Amaliyah, F. (2025). Efektivitas Model Problem Based Learning Berbantu Media Medpen terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Materi Perkalian Matematis Siswa. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(2), 61–80. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i02.25354>
- Vitantri, C. A., & Syafrudin, T. (2022). Kemampuan Literasi Matematika Siswa Sekolah Dasar Pada Pemecahan Masalah Soal Cerita. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 2108. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5091>
- Wardani, M. E., & Purwati, P. D. (2025). Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Media Papan Bilangan Wonderful Semarang Meningkatkan Kemampuan Literasi Numerasi Siswa Sekolah Dasar. *Journal on Education*, 7(2), 9865–9870. <https://doi.org/10.31004/joe.v7i2.7979>
- Yanti, W. T., & Fauzan, A. (2021). Desain Pembelajaran Berbasis Mathematical Cognition Topik Mengenal Bilangan untuk Siswa Lamban Belajar di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 6367–6377. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1728>