



Efektivitas Model Problem-Based Learning melalui Pendekatan FIS (Fokus, Inovasi, dan Sinergi) dalam Meningkatkan Kemampuan Numerasi dan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar pada Materi Rasio

Khairatul Ummah^{1*}, Sucipto², Yuni Listiana³, Herman Felani⁴

¹⁻⁴Program Studi Magister Teknologi Pendidikan, Universitas Dr. Soetomo Surabaya, Indonesia

*Penulis Korespondensi: khairotulummah@email.com

Abstract. Numeracy and critical thinking skills remain persistently low among Indonesian elementary school students, particularly in mathematics topics requiring proportional reasoning. Conventional teacher-centered instruction has been identified as a primary contributor to this deficiency. This study aimed to examine the effectiveness of the Problem-Based Learning (PBL) model integrated with the FIS (Focus, Innovation, and Synergy) approach in improving sixth-grade students' numeracy and critical thinking skills on the topic of ratio. A quantitative quasi-experimental study employing a one-group pretest posttest design was conducted with 45 sixth-grade students at SDN Patereman 1, Bangkalan, selected through total sampling. Data were collected using validated observation instruments scaled on a 4-point Likert scale for both numeracy (3 indicators; maximum score 12) and critical thinking (6 indicators; maximum score 24). Instruments demonstrated satisfactory reliability (Cronbach's α ranging from 0.705 to 0.787). Data were analyzed through descriptive statistics, normality tests (Kolmogorov Smirnov), homogeneity tests (Levene), and Paired Sample t-tests. Results revealed statistically significant improvements in both dependent variables ($p = 0.000 < 0.05$). Mean numeracy scores increased from 5.36 (pretest) to 10.51 (posttest), while critical thinking scores increased from 10.13 to 21.51. Qualitative analysis identified the Focus dimension as the most critical mediating factor, followed by Innovation and Synergy. These findings confirm that the structured integration of contextual problem-solving with collaborative learning principles substantially enhances higher-order thinking competencies in primary mathematics education.

Keywords: Critical Thinking; Elementary School; FIS Approach; Numeracy; Problem-Based Learning.

Abstrak. Kemampuan numerasi dan berpikir kritis siswa sekolah dasar di Indonesia masih tergolong rendah, khususnya pada materi matematika yang menuntut penalaran proporsional. Pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru diidentifikasi sebagai salah satu faktor utama permasalahan tersebut. Penelitian ini bertujuan menguji efektivitas model *Problem-Based Learning* (PBL) yang diintegrasikan dengan pendekatan FIS (Fokus, Inovasi, dan Sinergi) dalam meningkatkan kemampuan numerasi dan berpikir kritis siswa kelas VI pada materi rasio. Penelitian menggunakan metode kuasi-eksperimen dengan desain *one-group pretest posttest*, melibatkan 45 siswa kelas VI SDN Patereman 1, Bangkalan, yang dipilih melalui teknik total sampling. Data dikumpulkan menggunakan instrumen observasi tervalidasi berskala Likert 4 poin untuk numerasi (3 indikator; skor maksimum 12) dan berpikir kritis (6 indikator; skor maksimum 24). Instrumen menunjukkan reliabilitas yang memadai (Cronbach's α berkisar 0,705-0,787). Analisis data dilakukan melalui statistik deskriptif, uji normalitas (Kolmogorov Smirnov), uji homogenitas (Levene), dan uji *Paired Sample t-test*. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang signifikan secara statistik pada kedua variabel dependen ($p = 0,000 < 0,05$). Rata-rata skor numerasi meningkat dari 5,36 (*pretest*) menjadi 10,51 (*posttest*), sedangkan skor berpikir kritis meningkat dari 10,13 menjadi 21,51. Analisis kualitatif mengidentifikasi dimensi Fokus sebagai faktor mediasi yang paling krusial, diikuti oleh Inovasi dan Sinergi. Temuan ini mengonfirmasi bahwa integrasi terstruktur antara pemecahan masalah kontekstual dan prinsip pembelajaran kolaboratif secara substantif meningkatkan kompetensi berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar.

Kata Kunci: Berpikir Kritis; Literasi Numerasi; Pembelajaran Berbasis Masalah; Pendekatan FIS; Sekolah Dasar.

1. LATAR BELAKANG

Kemampuan numerasi dan berpikir kritis merupakan dua kompetensi esensial yang menjadi tumpuan keberhasilan peserta didik dalam menghadapi tantangan kehidupan abad ke-21. Dalam konteks pendidikan dasar, kedua kompetensi ini memiliki kedudukan strategis karena membentuk fondasi penalaran matematis yang akan terus berkembang pada jenjang

pendidikan yang lebih tinggi. Numerasi, sebagaimana didefinisikan oleh OECD (2023), merupakan kemampuan individu untuk mengakses, menggunakan, menafsirkan, dan mengomunikasikan informasi kuantitatif dalam berbagai konteks kehidupan nyata. Sementara itu, berpikir kritis adalah kapasitas kognitif yang melibatkan proses menafsirkan, menganalisis, mengevaluasi, serta menarik kesimpulan secara rasional berdasarkan bukti yang valid dan logis (Facione et al., 2020; Ennis, 2019).

Data empiris menunjukkan bahwa kedua kemampuan tersebut masih berada pada level yang mengkhawatirkan di tingkat sekolah dasar Indonesia. Berdasarkan laporan Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) yang dirilis oleh Kemendikbudristek (2024), meskipun proporsi siswa SD yang mencapai kompetensi minimum numerasi mengalami peningkatan dari 45,24% pada tahun 2022 menjadi 67,94% pada tahun 2024, data tersebut juga berarti bahwa sekitar sepertiga siswa masih belum memenuhi kompetensi minimum. Anggraini dan Setianingsih (2022) menambahkan bahwa mayoritas siswa menunjukkan kesulitan khusus pada aspek pemahaman rasio dan proporsi, yang merupakan domain fundamental dalam penalaran matematis lintas jenjang. Kondisi serupa terefleksikan dari hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022, di mana Indonesia menempati peringkat ke-68 dari 81 negara pada domain matematika, dengan rata-rata skor 366 poin. Hasil ini jauh di bawah rata-rata OECD sebesar 472 poin (OECD, 2023).

Kondisi yang memprihatinkan ini tidak terlepas dari dominasi pendekatan pembelajaran konvensional yang masih banyak diterapkan di sekolah dasar Indonesia. Hmelo-Silver (2004) menegaskan bahwa pembelajaran yang berpusat pada guru, di mana instruksi bersifat satu arah dan latihan soal dilakukan secara mekanis tanpa konteks bermakna, tidak memadai untuk membangun kemampuan penalaran tingkat tinggi yang dibutuhkan dalam pemahaman konseptual matematika. Siswa yang terbiasa menghafal rumus tanpa memahami makna matematis di baliknya akan mengalami hambatan serius ketika dihadapkan pada persoalan yang menuntut analisis, evaluasi, dan sintesis informasi. Hal ini sejalan dengan temuan Vygotsky (1981) bahwa perkembangan kognitif optimal terjadi dalam zona perkembangan proksimal, yakni ketika pembelajaran difasilitasi melalui interaksi sosial yang konstruktif dan scaffolding yang tepat, bukan melalui transmisi pasif pengetahuan.

Model *Problem-Based Learning* (PBL) hadir sebagai respons pedagogis terhadap keterbatasan pembelajaran konvensional tersebut. PBL menempatkan masalah autentik sebagai titik awal proses belajar, mendorong peserta didik untuk berperan aktif dalam mengidentifikasi permasalahan, mengumpulkan dan menganalisis data, mengembangkan hipotesis, serta merumuskan solusi yang rasional dan berbasis bukti (Hmelo-Silver, 2004; Savery, 2022).

Berbagai penelitian telah mengonfirmasi efektivitas PBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi numerasi siswa pada berbagai jenjang pendidikan. Boye dan Douglas (2023) menemukan bahwa PBL secara signifikan meningkatkan pemahaman konseptual dan kapasitas pedagogis pada calon guru matematika di Ghana. Wardono dan Mariani (2023) melaporkan bahwa integrasi PBL dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) meningkatkan kemampuan numerasi sekaligus partisipasi aktif siswa secara bermakna. Gufron et al. (2025), melalui meta-analisis terhadap 25 penelitian yang relevan, mengonfirmasi bahwa PBL memiliki efek ukuran besar terhadap peningkatan literasi matematika dan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Kendati demikian, PBL tidak terlepas dari sejumlah keterbatasan implementasional, terutama pada tingkat sekolah dasar. Dolmans et al. (2005) mengidentifikasi bahwa perbedaan kemampuan antarsiswa dalam kelompok dapat menciptakan ketimpangan partisipasi, di mana siswa berkemampuan rendah cenderung bersikap pasif. Savery (2006) juga menyoroti risiko terjadinya disorientasi pembelajaran ketika siswa terlalu fokus pada penyelesaian masalah tanpa landasan konseptual yang memadai. Keterbatasan waktu, fasilitas, dan intensitas pengawasan guru turut menjadi kendala dalam implementasi PBL yang efektif dan merata. Untuk mengatasi keterbatasan-keterbatasan tersebut, penelitian ini mengintegrasikan PBL dengan pendekatan FIS (Fokus, Inovasi, dan Sinergi), sebuah kerangka pedagogis yang menekankan kejelasan arah pembelajaran, kreativitas strategi instruksional, dan kolaborasi antarsiswa yang bermakna (Warman & Ristiani, 2023; Jayanto & Saputro, 2026).

Meskipun studi mengenai PBL dalam konteks pembelajaran matematika SD telah cukup banyak dilakukan, penelitian yang secara spesifik mengintegrasikan PBL dengan pendekatan FIS sebagai strategi penguatan struktural, serta menguji efektivitasnya secara kuantitatif terhadap kemampuan numerasi dan berpikir kritis secara simultan pada materi rasio di konteks sekolah dasar pesisir di Indonesia, belum tersedia dalam literatur yang ada. Penelitian ini bertujuan mengisi celah tersebut dengan dua tujuan spesifik: (1) menguji efektivitas model PBL melalui pendekatan FIS dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa kelas VI SDN Patereman 1 pada materi rasio; dan (2) menguji efektivitas model PBL melalui pendekatan FIS dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VI SDN Patereman 1 pada materi rasio.

2. KAJIAN TEORITIS

Numerasi dan Berpikir Kritis dalam Kurikulum Abad ke-21

Dalam lanskap pendidikan abad ke-21, numerasi dan berpikir kritis tidak lagi sekadar dipandang sebagai kecakapan akademik sempit, melainkan sebagai kompetensi lintas bidang yang menentukan kapasitas individu untuk berfungsi secara efektif dalam masyarakat berbasis pengetahuan. OECD (2023) mendefinisikan literasi numerasi sebagai kemampuan individu untuk mengakses, menggunakan, menafsirkan, dan mengomunikasikan informasi serta gagasan matematis untuk terlibat dalam dan mengelola tuntutan matematis dari berbagai situasi dalam kehidupan dewasa. Niza dan Zainuddin (2024) menegaskan bahwa kemampuan numerasi yang diukur melalui AKM mencakup aspek pemahaman konsep, penalaran, dan penerapan matematis dalam berbagai konteks kehidupan.

Facione et al. (2020) mendefinisikan berpikir kritis sebagai penilaian diri yang memiliki tujuan dan pengaturan diri yang menghasilkan interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi, serta penjelasan mengenai pertimbangan-pertimbangan faktual, konseptual, metodologis, kriteriologis, atau kontekstual yang menjadi dasar penilaian tersebut. Dalam konteks pembelajaran matematika, Maryati dan Saepulrohman (2024) mengoperasionalkan berpikir kritis sebagai kemampuan siswa dalam mengidentifikasi permasalahan secara akurat, mengajukan hipotesis berdasarkan data, memilih strategi penyelesaian yang efisien, mengevaluasi hasil yang diperoleh, dan menyampaikan argumentasi matematis secara sistematis. Hubungan sinergis antara numerasi dan berpikir kritis menjadi semakin relevan mengingat Kurikulum Merdeka menempatkan kedua kompetensi ini sebagai prioritas capaian pembelajaran lintas mata pelajaran di seluruh jenjang pendidikan (Kemendikbudristek, 2024).

Model Problem-Based Learning: Landasan Teoretis dan Bukti Empiris

Model PBL berakar pada teori konstruktivisme yang dikemukakan oleh Vygotsky (1981), yang menempatkan interaksi sosial dan scaffolding kognitif sebagai mekanisme utama konstruksi pengetahuan. Dalam PBL, guru bertransisi dari peran sebagai penyampai informasi menjadi fasilitator yang merancang skenario masalah, memantau proses investigasi, dan mendorong refleksi metakognitif siswa. Hmelo-Silver (2004) mengidentifikasi enam prinsip inti PBL yang relevan dengan pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi: pembelajaran yang dimulai dari masalah nyata, pembelajaran yang berpusat pada siswa, kolaborasi kelompok kecil, bimbingan fasilitator yang tidak langsung, pengembangan keterampilan pemecahan masalah, serta peningkatan motivasi intrinsik melalui relevansi kontekstual.

Secara empiris, efektivitas PBL telah terdokumentasi secara konsisten dalam literatur internasional. Kusumaningsih dan Kusmaryono (2024) mengonfirmasi bahwa aktivitas guru dan siswa yang tepat dalam pembelajaran matematika berbasis PBL memberikan dampak signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis. Munawaroh et al. (2024) melaporkan bahwa PBL berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) secara signifikan meningkatkan keterampilan pemecahan masalah matematika siswa sekolah dasar. Lebih lanjut, Wardono dan Mariani (2023) menemukan bahwa PBL berbasis konteks realistis menghasilkan peningkatan kemampuan numerasi yang signifikan karena siswa dapat mengaktivasi pengetahuan prior mereka secara lebih efektif.

Dalam konteks materi rasio, PBL memiliki relevansi pedagogis yang khusus. Rasio dan proporsi merupakan konsep abstrak yang secara historis menimbulkan kesulitan konseptual yang signifikan bagi siswa SD (Anggraini & Setianingsih, 2022). Pendekatan berbasis masalah yang menyematkan konsep rasio dalam situasi autentik (seperti perbandingan harga, komposisi campuran bahan, atau skala pengukuran) memfasilitasi pembentukan skema konseptual yang lebih kaya dibandingkan pendekatan prosedural semata. Susanti et al. (2025), melalui *Systematic Literature Review* berbasis protokol PRISMA terhadap 15 studi terpilih, mengonfirmasi bahwa PBL secara konsisten meningkatkan literasi numerasi, motivasi belajar, dan efikasi diri siswa, dengan keberhasilan yang bergantung pada rancangan aktivitas yang menantang, kolaboratif, dan relevan dengan pengalaman nyata.

Pendekatan FIS (Fokus, Inovasi, dan Sinergi) sebagai Kerangka Penguatan PBL

Pendekatan FIS merupakan kerangka pedagogis yang menekankan tiga dimensi komplementer dalam proses pembelajaran. Dimensi pertama, Fokus, mengacu pada kejelasan arah dan tujuan pembelajaran yang memberikan orientasi bagi seluruh aktivitas belajar. Locke dan Latham (2019), melalui teori penetapan tujuan, menunjukkan bahwa kejelasan dan tingkat spesifisitas tujuan berpengaruh langsung dan signifikan terhadap kualitas kinerja belajar, dengan siswa yang memiliki tujuan yang jelas menunjukkan persistensi, keterlibatan kognitif, dan strategi regulasi diri yang lebih tinggi.

Dimensi kedua, Inovasi, berkaitan dengan kapasitas guru dan siswa dalam menciptakan dan menerapkan strategi serta media pembelajaran yang adaptif dan relevan dengan konteks kehidupan nyata. Hattie (2023), dalam sintesis meta-analitiknya yang mencakup lebih dari 1.600 meta-analisis, mengidentifikasi bahwa pendekatan pembelajaran yang mendorong keterlibatan aktif dan eksplorasi mandiri memiliki efek ukuran tertinggi terhadap prestasi belajar. Inovasi dalam konteks FIS bukan sekadar penggunaan teknologi, melainkan mencakup diversifikasi strategi instruksional yang memungkinkan siswa mengakses pengetahuan melalui

representasi multipel (visual, konkret, dan simbolik). Dimensi ketiga, Sinergi, menekankan kolaborasi bermakna antarsiswa yang melampaui sekadar kerja kelompok administratif. Gillies (2011), melalui meta-analisis komprehensif, menemukan bahwa pembelajaran kolaboratif yang terstruktur dengan baik meningkatkan kemampuan berpikir kritis, komunikasi matematis, dan tanggung jawab sosial siswa secara signifikan dibandingkan pembelajaran individual. Sinergi dalam konteks pendekatan FIS sejalan dengan prinsip scaffolding resiprokal dalam teori Vygotsky (1981), di mana siswa saling mendukung perkembangan kognitif satu sama lain melalui pertukaran strategi, argumen, dan perspektif.

Integrasi PBL dengan pendekatan FIS menciptakan sinergi pedagogis yang secara teoritis dapat mengatasiketerbatasan masing-masing komponen secara mandiri. PBL menyediakan struktur pemecahan masalah yang autentik, sementara FIS memberikan arah, kreativitas, dan solidaritas kelompok yang memastikan setiap siswa terlibat secara aktif dan bermakna dalam proses investigasi. Barrows (2086) menegaskan bahwa efektivitas PBL ditentukan oleh tiga faktor utama: kejelasan tujuan pembelajaran, fleksibilitas strategi pemecahan masalah, dan interaksi sosial yang mendukung konstruksi pengetahuan, ketiga faktor yang secara tepat diperkuat oleh dimensi Fokus, Inovasi, dan Sinergi dalam pendekatan FIS.

3. METODE PENELITIAN

Desain dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi-eksperimen dan desain one-group pretest posttest. Pendekatan kuantitatif dipilih karena memungkinkan pengukuran objektif dan numerik terhadap perubahan kemampuan siswa sebelum dan sesudah intervensi, serta pengujian hipotesis melalui teknik statistik inferensial yang terstandar (Weyant, 2022). Metode kuasi-eksperimen dipilih atas dasar pertimbangan praktis bahwa kondisi sekolah dasar umumnya tidak memungkinkan randomisasi kelas atau pembentukan kelompok kontrol yang ketat tanpa mengganggu struktur institusional yang ada (Ishtiaq, 2019). Manurung (2024) menegaskan bahwa desain one-group pretest posttest memungkinkan peneliti membandingkan kondisi sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok yang sama, sehingga perubahan kemampuan yang muncul akibat intervensi dapat terlihat secara jelas dan dapat diinterpretasikan dalam konteks program pembelajaran yang dievaluasi.

Partisipan dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di UPTD SDN Patereman 1, Kecamatan Modung, Kabupaten Bangkalan, Jawa Timur. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada kondisi empiris yang

mencerminkan tantangan kemampuan numerasi dan berpikir kritis yang umum dijumpai di sekolah dasar dengan karakteristik sosial-ekonomi pesisir, sehingga temuan penelitian dapat memberikan kontribusi yang relevan bagi konteks serupa. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VI SDN Patereman 1 yang berjumlah 45 siswa. Dengan menggunakan teknik total sampling (seluruh anggota populasi dijadikan sampel penelitian) diperoleh sampel penelitian sebanyak 45 siswa. Teknik ini dipilih karena ukuran populasi yang relatif kecil dan homogen dalam hal karakteristik latar belakang pembelajaran, sehingga tidak diperlukan teknik penarikan sampel probabilistik yang lebih kompleks (Subhaktiyasa, 2024).

Prosedur Intervensi

Intervensi pembelajaran dilaksanakan dalam tiga sesi pertemuan dengan total alokasi waktu 5 jam pelajaran (5×35 menit). Pertemuan pertama berfokus pada konsep dan pengertian dasar rasio serta bentuk penyajiannya, mengintegrasikan dimensi Fokus melalui orientasi masalah kontekstual berupa perbandingan komposisi minuman. Pertemuan kedua mencakup penyederhanaan rasio dan konsep rasio senilai, dengan penekanan pada dimensi Inovasi melalui penerapan media interaktif, kartu masalah, dan lembar kerja eksploratif. Pertemuan ketiga berfokus pada penerapan rasio dalam situasi kehidupan sehari-hari, mengintegrasikan seluruh dimensi FIS melalui kegiatan presentasi kelompok, diskusi kelas, dan refleksi kolaboratif.

Setiap pertemuan mengikuti lima sintaks PBL: (1) orientasi pada masalah, di mana guru menyajikan permasalahan kontekstual yang relevan dengan lingkungan pesisir siswa; (2) pengorganisasian siswa menjadi kelompok heterogen beranggotakan 4-5 orang dengan pembagian peran yang jelas; (3) pembimbingan investigasi melalui pertanyaan pemantik tanpa pemberian jawaban langsung; (4) pengembangan dan penyajian hasil kerja dalam bentuk laporan tertulis atau presentasi; serta (5) analisis dan evaluasi melalui refleksi terstruktur yang mengintegrasikan seluruh dimensi FIS.

Instrumen Penelitian

Data dikumpulkan menggunakan dua instrumen observasi berskala Likert 4 poin (1 = Sangat Kurang, 2 = Kurang, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik). Instrumen Kemampuan Numerasi terdiri atas 3 item yang mengukur tiga aspek: (a) penggunaan angka atau simbol untuk menyelesaikan masalah sehari-hari, (b) analisis informasi dalam grafik, bagan, atau tabel, dan (c) penafsiran hasil analisis untuk pengambilan keputusan, dengan skor maksimum 12. Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis terdiri atas 6 item yang mengukur enam aspek berdasarkan indikator Facione et al. (2020) yang diadaptasi: *Focus* (penetapan faktor kunci), *Reason* (pemberian alasan logis), *Inference* (penarikan kesimpulan), *Situation* (pemahaman

konteks), *Clarity* (kejelasan penyampaian), dan *Overview* (pemeriksaan hasil), dengan skor maksimum 24. Validitas instrumen ditetapkan melalui dua tahap: validasi isi oleh panel ahli yang terdiri atas kepala sekolah dan guru matematika tersertifikasi berpendidikan magister, serta validitas empiris melalui uji coba pada 30 siswa kelas VI SDN Pangpajung 1 menggunakan korelasi *Product Moment Pearson*. Seluruh item instrumen dinyatakan valid dengan nilai $r_{hitung} > r_{hitung}$ pada taraf signifikansi 0,05. Reliabilitas diestimasi menggunakan metode *Cronbach's Alpha*, menghasilkan koefisien sebesar 0,787 (Numerasi Pretest), 0,777 (Numerasi Posttest), 0,712 (Berpikir Kritis Pretest), dan 0,705 (Berpikir Kritis Posttest), seluruhnya melampaui ambang batas 0,70 yang direkomendasikan oleh Thorndike (1995) dalam ulasannya terhadap standar reliabilitas instrumen psikometrik.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara bertahap menggunakan IBM SPSS Statistics versi 26. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menghitung nilai minimum, maksimum, dan rata-rata (mean) pretes serta postes pada kedua variabel. Uji normalitas menggunakan *One-Sample Kolmogorov Smirnov Test* dengan kriteria data berdistribusi normal apabila nilai Asymp. Sig. (2-tailed) $> 0,05$ (Manurung, 2024). Uji homogenitas menggunakan *Levene's Test of Homogeneity of Variances* dengan kriteria data homogen apabila nilai *Sig.* $> 0,05$. Pengujian hipotesis menggunakan *Paired Sample t-test* untuk membandingkan nilai pretes dan postes pada kelompok yang sama, dengan kriteria H_1 diterima apabila nilai signifikansi (*p-value*) $< 0,05$ (Kariyapperuma, 2026).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Statistik Deskriptif Data Pretest dan Posttest

Tabel 1 menyajikan ringkasan statistik deskriptif data pretes dan postes untuk kedua variabel penelitian. Data menunjukkan peningkatan yang substansial pada nilai rata-rata kedua variabel setelah implementasi model PBL melalui pendekatan FIS.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Kemampuan Numerasi dan Berpikir Kritis Siswa (N = 45).

Variabel	Pengukuran	N	Min	Maks	Rerata	Peningkatan Rerata
Kemampuan Numerasi	Pretest	45	3	7	5,36	-
	Posttest	45	9	12	10,51	+5,15 (96,3%)
Kemampuan Berpikir Kritis	Pretest	45	8	14	10,13	-

Variabel	Pengukuran	N	Min	Maks	Rerata	Peningkatan Rerata
	Posttest	45	19	24	21,51	+11,38 (112,3%)

Catatan. Persentase peningkatan dihitung dari selisih postes-pretes terhadap nilai pretes. Data pada Tabel 1 mengungkap pola peningkatan yang sangat signifikan pada kedua variabel. Kemampuan numerasi menunjukkan peningkatan rata-rata sebesar 5,15 poin (dari 5,36 menjadi 10,51), mewakili kenaikan relatif sebesar 96,3% terhadap nilai pretes. Lebih mencolok lagi, kemampuan berpikir kritis mengalami peningkatan rata-rata sebesar 11,38 poin (dari 10,13 menjadi 21,51), setara dengan kenaikan relatif sebesar 112,3%. Rentang nilai postes yang meningkat secara dramatis (dari 4-7 menjadi 9-12 untuk numerasi, dan dari 8-14 menjadi 19-24 untuk berpikir kritis) mengindikasikan bahwa peningkatan terjadi secara merata di seluruh spektrum kemampuan siswa, bukan hanya pada kelompok siswa berkemampuan tinggi.

Hasil Uji Prasyarat Analisis

Sebelum pengujian hipotesis, dilakukan uji prasyarat analisis parametrik. Tabel 2 menyajikan hasil uji normalitas data menggunakan *One-Sample Kolmogorov Smirnov Test*.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Data.

Variabel	Pengukuran	Nilai KS	Asymp. Sig.	Keterangan
Kemampuan Numerasi	<i>Pretest</i>	-	0,100	Normal
	<i>Posttest</i>	-	0,100	Normal
Kemampuan Berpikir Kritis	<i>Pretest</i>	-	0,105	Normal
	<i>Posttest</i>	-	0,103	Normal

Catatan. Distribusi normal apabila Asymp. Sig. > 0,05. Seluruh data pada Tabel 2 menunjukkan nilai Asymp. Sig. di atas ambang batas 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa keempat distribusi data bersifat normal dan layak dianalisis menggunakan teknik statistik parametrik. Hasil uji homogenitas menggunakan *Levene's Test* menghasilkan nilai *Sig. Based on Mean* sebesar 0,065 (> 0,05), mengonfirmasi bahwa varians data dari kondisi yang diperbandingkan bersifat homogen. Dengan terpenuhinya asumsi normalitas dan homogenitas, penggunaan Paired Sample t-test sebagai alat uji hipotesis dapat dipertanggungjawabkan secara metodologis.

Hasil Uji Hipotesis: *Paired Sample t-Test*

Tabel 3 menyajikan hasil uji Paired Sample t-test untuk kedua hipotesis penelitian.

Tabel 3. Hasil Uji *Paired Sample t-Test* Kemampuan Numerasi dan Berpikir Kritis.

Variabel	Rerata Pretes	Rerata Postes	Selisih Rerata	Sig. (2-tailed)	Keputusan
Kemampuan Numerasi	5,36	10,51	5,15	0,000	H ₁ Diterima
Kemampuan Berpikir Kritis	10,13	21,51	11,38	0,000	H ₂ Diterima

Catatan: H_1 diterima jika $\text{Sig. (2-tailed)} < 0,05$. Berdasarkan Tabel 3, nilai signifikansi (p-value) untuk kedua variabel adalah 0,000, yang secara substansial lebih kecil dari ambang batas 0,05. Dengan demikian, kedua hipotesis penelitian diterima, yakni: (H_1) model PBL melalui pendekatan FIS berpengaruh signifikan terhadap kemampuan numerasi siswa kelas VI SDN Patereman 1, dan (H_2) model PBL melalui pendekatan FIS berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas VI SDN Patereman 1.

Efektivitas PBL-FIS terhadap Kemampuan Numerasi

Peningkatan kemampuan numerasi yang signifikan dari rerata 5,36 menjadi 10,51, mewakili hampir seluruh rentang skor instrumen (dari terendah ke mendekati maksimum), mengonfirmasi efektivitas substantif integrasi PBL-FIS dalam konteks pembelajaran rasio. Temuan ini sejalan dengan hasil meta-analisis Gufron et al. (2025) yang menemukan efek ukuran besar PBL terhadap literasi numerasi, serta penelitian Wardono dan Mariani (2023) yang mengidentifikasi peningkatan numerasi yang signifikan melalui PBL berbasis konteks realistik. Sapruddin et al. (2025) juga melaporkan peningkatan rata-rata literasi numerasi dari 70 menjadi 83 melalui PBL berbantuan media interaktif, memperkuat konsistensi temuan penelitian ini dalam literatur internasional.

Secara mekanistik, peningkatan numerasi dalam penelitian ini dimediasi oleh tiga jalur komplementer yang bersesuaian dengan dimensi FIS. Pertama, dimensi Fokus memfasilitasi pengaktifan pengetahuan awal (*prior knowledge*) siswa melalui orientasi masalah yang berakar pada pengalaman keseharian mereka sebagai anak-anak di lingkungan pesisir. Ketika guru menyajikan masalah mengenai perbandingan hasil tangkapan ikan, skala pengemasan produk laut, atau komposisi campuran bahan makanan tradisional, siswa dapat mengaitkan konsep rasio abstrak dengan representasi mental yang sudah mereka miliki, sehingga pembentukan skema konseptual baru berlangsung lebih efisien. Proses ini sejalan dengan prinsip pembelajaran bermakna yang diinterpretasikan dalam konteks konstruktivisme modern oleh Zhu dan Atompag (2023).

Kedua, dimensi Inovasi mendorong siswa untuk mengeksplorasi multiple representations dalam penyelesaian masalah rasio (dari perhitungan aritmetika langsung hingga diagram batang, tabel perbandingan, dan model geometris) yang secara kolektif memperkuat pemahaman konseptual dari berbagai sudut pandang. Ketiga, dimensi Sinergi melalui kolaborasi kelompok memungkinkan siswa yang memiliki strategi penyelesaian berbeda untuk saling berbagi pendekatan, sehingga terjadi elaborasi kognitif yang memperdalam dan memperluas pemahaman numerik masing-masing siswa. Efek sinergi ini konsisten dengan temuan Gillies (2011) yang menunjukkan bahwa diskusi kelompok kecil

yang terstruktur secara signifikan mendorong pemikiran dan penalaran matematis siswa dibandingkan belajar secara individual.

Efektivitas PBL-FIS terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

Peningkatan kemampuan berpikir kritis yang sangat besar dari rerata 10,13 menjadi 21,51 (mewakili peningkatan lebih dari 100%) merupakan temuan yang memiliki signifikansi teoretis dan praktis yang tinggi. Magnitude peningkatan ini secara substansial melampaui benchmark yang dilaporkan oleh Sapruddin et al. (2025) yang mengkonfirmasi efektivitas PBL dalam meningkatkan literasi numerasi, serta penelitian Kusumaningsih dan Kusmaryono (2024) yang menegaskan pentingnya aktivitas pembelajaran PBL yang tepat dalam menumbuhkan kemampuan berpikir kritis. Perbedaan magnitude ini mengindikasikan bahwa pendekatan FIS memberikan nilai tambah yang signifikan terhadap kapasitas PBL dalam mengembangkan berpikir kritis, melampaui apa yang dapat dicapai oleh PBL tanpa kerangka struktural tambahan.

Analisis terhadap pola respons item pada instrumen berpikir kritis mengidentifikasi dimensi Fokus sebagai mediator yang paling berpengaruh. Item yang mengukur kemampuan menetapkan faktor kunci dan menghubungkan informasi relevan (*Focus*) menunjukkan peningkatan rata-rata tertinggi, mengindikasikan bahwa orientasi masalah yang terstruktur dalam sintaks PBL-FIS secara efektif membangun kemampuan siswa untuk memilah informasi esensial dari noise kontekstual. Peningkatan pada dimensi *Reason* (pemberian alasan logis) dan *Inference* (penarikan kesimpulan) yang juga substansial konsisten dengan temuan Ennis (2016) bahwa latihan argumentasi dalam konteks pemecahan masalah autentik merupakan kondisi yang paling kondusif bagi perkembangan berpikir kritis.

Menariknya, dimensi *Overview* (pemeriksaan ulang hasil) juga menunjukkan peningkatan yang signifikan, mengindikasikan bahwa siswa mengembangkan kebiasaan metakognitif untuk memverifikasi keakuratan solusi mereka. Hasil ini konsisten dengan temuan Luritawaty dan Rahmawati (2024) bahwa pembelajaran berbasis inkuiri yang mengintegrasikan strategi metakognitif dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika siswa secara bermakna. Temuan ini memiliki implikasi penting: proses kolaborasi dalam sintaks Sinergi, di mana siswa mempresentasikan solusi dan menerima umpan balik dari kelompok lain, tampaknya menjadi katalis utama bagi internalisasi kebiasaan pemeriksaan ulang tersebut.

Perlu pula dicatat bahwa konteks lingkungan pesisir yang menjadi latar penelitian ini memberikan kontribusi yang bersifat mendukung namun tidak determinatif terhadap peningkatan yang diamati. Siswa yang terbiasa menghadapi situasi kehidupan yang menuntut

estimasi, perbandingan, dan pengambilan keputusan berbasis data—seperti dalam aktivitas perikanan, perdagangan hasil laut, dan pengelolaan sumber daya pesisir—memiliki prior knowledge yang kaya yang dapat diaktivasi melalui masalah kontekstual dalam PBL. Hal ini sejalan dengan prinsip contextual teaching and learning yang menekankan pentingnya relevansi antara konten pembelajaran dengan pengalaman hidup siswa sebagai prasyarat pembelajaran bermakna (Zhu & Atompag, 2023).

Meskipun temuan penelitian ini sangat menggembirakan, beberapa keterbatasan metodologis perlu diakui secara jujur. Pertama, desain one-group pretest–posttest tanpa kelompok kontrol membatasi kemampuan peneliti untuk mengisolasi efek perlakuan dari faktor-faktor *confounding* seperti pematangan kognitif alami atau efek pengujian ulang (*testing effect*). Kedua, ukuran sampel yang terbatas pada satu kelas di satu sekolah mengurangi generalisabilitas temuan ke konteks yang lebih luas. Ketiga, durasi intervensi yang relatif singkat (tiga pertemuan) dapat membatasi pembentukan kebiasaan berpikir kritis yang bersifat stabil dan tahan lama. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan desain eksperimen sejati dengan kelompok kontrol, memperluas sampel ke sekolah-sekolah dengan karakteristik yang beragam, dan memperpanjang durasi intervensi untuk mengevaluasi keberlanjutan efek pembelajaran.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) melalui pendekatan FIS (Fokus, Inovasi, dan Sinergi) efektif dalam meningkatkan kemampuan numerasi dan berpikir kritis siswa kelas VI SDN Patereman 1 pada materi rasio. Penerapan pembelajaran berbasis masalah yang dikombinasikan dengan fokus tujuan pembelajaran, inovasi strategi dan media, serta sinergi melalui kegiatan kolaboratif mampu menciptakan proses pembelajaran yang lebih aktif, kontekstual, dan bermakna bagi siswa.

Kemampuan numerasi siswa mengalami peningkatan yang ditunjukkan oleh kenaikan nilai rata-rata dari 5,36 pada *pretest* menjadi 10,51 pada *posttest*, dengan peningkatan sebesar 5,15 poin atau 96,3%. Sementara itu, kemampuan berpikir kritis meningkat dari rata-rata 10,13 menjadi 21,51, dengan peningkatan sebesar 11,38 poin atau 112,3%. Hasil *Paired Sample t-Test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$ pada kedua variabel, sehingga hipotesis penelitian diterima. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan siswa sebelum dan sesudah penerapan PBL melalui pendekatan FIS.

Pendekatan FIS memberikan kontribusi penting dalam memperkuat efektivitas PBL. Dimensi Fokus membantu siswa memahami tujuan dan informasi utama dalam permasalahan, dimensi Inovasi mendorong penggunaan berbagai strategi dan representasi dalam menyelesaikan masalah, sedangkan dimensi Sinergi mendorong interaksi, diskusi, pertukaran gagasan, dan evaluasi solusi secara kolaboratif. Integrasi ketiga dimensi tersebut memungkinkan siswa tidak hanya memperoleh jawaban matematis, tetapi juga memahami proses penalaran yang mendasari penyelesaian masalah.

Dengan demikian, model PBL melalui pendekatan FIS dapat menjadi alternatif strategi pembelajaran matematika di sekolah dasar, khususnya pada materi rasio yang membutuhkan kemampuan penalaran, pemecahan masalah, numerasi, dan berpikir kritis. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan berupa penggunaan desain *one-group pretest-posttest*, sampel yang terbatas pada satu sekolah, dan durasi intervensi yang relatif singkat. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan kelompok kontrol, melibatkan sampel yang lebih luas, serta menerapkan intervensi dalam jangka waktu yang lebih panjang untuk memperoleh bukti yang lebih kuat mengenai efektivitas dan keberlanjutan penerapan PBL melalui pendekatan FIS.

DAFTAR REFERENSI

- Anggraini, K. E., & Setianingsih, R. (2022). Analisis kemampuan numerasi siswa SMA dalam menyelesaikan soal Asesmen Kompetensi Minimum (AKM). *MATHEdunesa*, 11(3), 837–849. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v11n3.p837-849>
- Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, 20(6), 481–486. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x>
- Boye, E. S., & Agyei, D. D. (2023). Effectiveness of problem-based learning strategy in improving teaching and learning of mathematics for pre-service teachers in Ghana. *Social Sciences & Humanities Open*, 7(1), 100453. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100453>
- Dolmans, D. H. J. M., De Grave, W., Wolfhagen, I. H. A. P., & Van Der Vleuten, C. P. M. (2005). Problem-based learning: Future challenges for educational practice and research. *Medical Education*, 39(7), 732–741. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2005.02205.x>
- Ennis, R. H. (2016). Critical thinking across the curriculum: A vision. *Topoi*, 37(1), 165–184. <https://doi.org/10.1007/s11245-016-9401-4>
- Facione, P. A., Facione, N. C., & Gittens, C. A. (2020). What the data tell us about human reasoning. In *Critical thinking and reasoning* (pp. 272–297). BRILL. https://doi.org/10.1163/9789004444591_016

- Gillies, R. M. (2011). Promoting thinking, problem-solving and reasoning during small group discussions. *Teachers and Teaching*, 17(1), 73–89. <https://doi.org/10.1080/13540602.2011.538498>
- Gufron, A., Hidayah, I., Prabowo, A., Wardono, & Mariani, S. (2025). The effectiveness of problem-based learning in enhancing mathematical literacy: A systematic meta-analysis. *Jurnal Elemen*, 11(2), 483–501. <https://doi.org/10.29408/jel.v11i2.30002>
- Hattie, J. (2023). *Visible learning: The sequel*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003380542>
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.F3>
- Ishtiaq, M. (2019). Book review: Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches* (4th ed.). *English Language Teaching*, 12(5), 40. <https://doi.org/10.5539/elt.v12n5p40>
- Jayanto, P., & Saputro, T. V. D. (2026). Implementasi STEM di sekolah dasar dalam menghadapi tantangan pembelajaran dan pendekatan pendidikan abad ke-21. *ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 6(2), 252–262. <https://doi.org/10.51878/elementary.v6i2.9443>
- Kariyapperuma, S. (2026). Book review of *Research methods for business: A skill-building approach* (9th ed.) by Uma Sekaran and Roger Bougie. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, 10(7), 1907–1911. <https://doi.org/10.47772/ijriss.2026.100700137>
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2024). *Laporan nasional literasi dan numerasi: Asesmen Kompetensi Minimum 2024*.
- Kusumaningsih, W., & Kusmaryono, I. (2024). Do eligible teacher and student activities in problem-based mathematics learning impact critical thinking? *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(3), 709–726. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v13i3.2256>
- Locke, E. A., & Latham, G. P. (2019). The development of goal setting theory: A half century retrospective. *Motivation Science*, 5(2), 93–105. <https://doi.org/10.1037/mot0000127>
- Luritawaty, I. P., & Rahmawati, U. (2024). Inquiry-based online learning model using metacognitive strategy to enhance mathematics critical thinking ability. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 321–336. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v4i2.2226>
- Manurung, P. (2024). Metode penelitian pencahayaan arsitektural: Di antara kuantitatif dan kualitatif. *Sinektika: Jurnal Arsitektur*, 1–7. <https://doi.org/10.23917/sinektika.v21i1.2502>
- Munawaroh, Q., Dewi Wulandari, M., & Tina Maya Astuti, H. (2024). Improving elementary school students' mathematics problem solving skills through problem-based learning (PBL) based on higher order thinking skills (HOTS). *JENIUS (Journal of Education Policy and Elementary Education Issues)*, 5(1), 1–11. <https://doi.org/10.22515/jenius.v5i1.8912>

- Niza, A. K., & Zainuddin, A. (2024). Analisis kemampuan literasi membaca dan literasi numerasi peserta didik kelas XI SMA pada materi suhu dan kalor dalam pengembangan soal Asesmen Kompetensi Minimum (AKM). *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 13(2), 152–161. <https://doi.org/10.26740/ipf.v13n2.p152-161>
- OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Sapruddin, A. Z., Rahmawati, F. P., Hidayati, Y. M., Desstya, A., & Nisa, C. (2025). Peningkatan literasi numerasi siswa kelas 4 dengan *math adventures* berbasis problem-based learning. *Penamas: Journal of Community Service*, 5(1), 65–75. <https://doi.org/10.53088/penamas.v5i1.1517>
- Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9–20. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>
- Subhaktiyasa, P. G. (2024). Menentukan populasi dan sampel: Pendekatan metodologi penelitian kuantitatif dan kualitatif. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(4), 2721–2731. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i4.2657>
- Susanti, E., Liana, D., & Muhammadiyah, M. (2025). Efektivitas model problem-based learning dalam meningkatkan kemampuan literasi numerasi siswa kelas 3 sekolah dasar. *Dewantara: Jurnal Pendidikan Sosial Humaniora*, 4(1), 9–21. <https://doi.org/10.30640/dewantara.v4i1.3716>
- Thorndike, R. M. (1995). Book review: *Psychometric theory* (3rd ed.) by Jum Nunnally and Ira Bernstein. *Applied Psychological Measurement*, 19(3), 303–305. <https://doi.org/10.1177/014662169501900308>
- Vygotsky, L. S. (1981). Mind in society. *Psychological Medicine*, 11(4), 866. <https://doi.org/10.1017/S0033291700041507>
- Wardono, & Mariani, S. (2023). Increasing elementary school student numeration through problem-based learning with realistic approach. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2705, p. 040105). AIP Publishing. <https://doi.org/10.1063/5.0125908>
- Warman, E., & Ristiani, I. (2023). Pembelajaran inovatif dengan pendekatan model pembelajaran quantum learning di sekolah dasar dalam peningkatan kreativitas berpikir dan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*, 2(4), 47–56. <https://doi.org/10.55606/jpbb.v2i4.2204>
- Weyant, E. (2022). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5th ed.). *Journal of Electronic Resources in Medical Libraries*, 19(1–2), 54–55. <https://doi.org/10.1080/15424065.2022.2046231>
- Zhu, L., & Atompag, S. M. (2023). The application of the constructivism theory in enhancing classroom teaching. *Journal of Contemporary Educational Research*, 7(12), 209–213. <https://doi.org/10.26689/jcer.v7i12.5792>