

Penerapan Model PANOPI untuk Meningkatkan Berpikir Kritis, Pemecahan Masalah, dan Kolaborasi Siswa pada Pembelajaran Matematika

Metta Caroline Setiadi

Universitas Lambung Mangkurat , Indonesia cacaoline21@gmail.com

Herti Prastitasari

Universitas Lambung Mangkurat , Indonesia herti.prastitasari@ulm.ac.id

Abstract: Fourth graders at a public elementary school in Banjarmasin still lacked adequate abilities in critical thinking, problem-solving, and teamwork while studying fractions. The PANOPI model, which combines Problem-Based Learning, Numbered Heads Together, and Picture and Picture, was used in this research to enhance these three abilities. In this qualitative research, 29 fourth graders participated in four sessions of Classroom Action Research (CAR). Information was gathered by keeping track of what the teachers and students did as well as their critical thinking, problem-solving, cooperation, and learning outcomes. Using a criterion of classical mastery %, descriptive qualitative and quantitative methods were used to examine the data. The outcomes demonstrated that both the instructor's and the students' actions progressed to a very excellent level, with the former reaching an active level. Collaboration skills improved from 33% to 83% classical mastery, critical thinking abilities jumped from 21% to 83% throughout the four action-research cycles, and problem-solving abilities jumped from 21% to 83% as well. Students' ability to think critically, solve problems, and work together in an elementary school mathematics classroom improved after using the PANOPI approach, which promoted an interactive, collaborative, and student-centered learning atmosphere.

Keywords: Critical Thinking, Problem Solving, Collaboration, Panopi Model.

Abstrak: Kemampuan penalaran analitis, pemecahan masalah, dan kerja tim anak-anak kelas empat dalam matematika tentang pecahan di sebuah sekolah dasar negeri di Banjarmasin masih relatif kurang memadai. Penulisan ini bertujuan untuk meningkatkan ketiga kompetensi tersebut dengan menggunakan paradigma PANOPI yang menggabungkan *Problem-Based Learning*, *Numbered Heads Together*, dan *Picture-in-Picture*. Penulisan ini menggunakan metodologi kualitatif dengan menggunakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilakukan selama empat sesi dengan 29 siswa kelas empat. Data dikumpulkan dengan mengamati tindakan pengajar, perilaku siswa, kemampuan berpikir kritis, kompetensi pemecahan masalah, keterampilan kolaboratif, dan hasil pendidikan. Analisis data dilakukan dengan teknik kualitatif deskriptif dan kuantitatif, menggunakan persentase penyelesaian klasik. Temuan memperlihatkan bahwa keterlibatan pengajar meningkat ke tingkat yang sangat baik, sementara partisipasi siswa mencapai kategori aktif. Sepanjang empat siklus tindakan, kemampuan berpikir kritis meningkat dari 21% menjadi 83%, kemampuan pemecahan masalah meningkat dari 21% menjadi 83%, dan keterampilan kolaboratif meningkat dari 33% menjadi 83% penyelesaian klasik. Penggunaan model PANOPI telah memperlihatkan kemampuannya untuk mendorong pembelajaran aktif, kolaboratif, dan berpusat pada siswa, sehingga secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kerja tim dalam pendidikan matematika dasar.

Kata kunci: Berpikir Kritis, Pemecahan Masalah, Kolaborasi, Model Panopi.

PENDAHULUAN

Sejak tingkat sekolah dasar, matematika telah membantu menumbuhkan proses berpikir logis, metodis, analitis, dan kreatif siswa. Kemahiran dalam ide dan metode komputasi bukanlah satu-satunya tujuan pendidikan matematika; peserta didik juga harus memperoleh kompetensi abad ke-21 seperti analisis kritis,

pemecahan masalah, dan kerja tim. Pengembangan ketiga bakat ini sangat penting karena memungkinkan siswa untuk menilai informasi secara tepat, membuat pilihan logis, bekerja sama, dan mengatasi banyak hambatan dalam kehidupan sehari-hari. Akibatnya, pengajaran matematika perlu distrukturkan dengan pendekatan yang menarik, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik untuk memfasilitasi pengembangan kemampuan kognitif tingkat tinggi secara optimal (Khasinah, 2021).

Namun demikian, kenyataannya, kompetensi matematika siswa Indonesia agak mengecewakan. Menurut temuan Programme for International Student Assessment (PISA), literasi matematika siswa Indonesia masih di bawah rata-rata OECD. Bukti ini memperlihatkan bahwa beberapa siswa merasa kesulitan untuk memahami masalah, menilai informasi, merumuskan teknik pemecahan masalah, dan menghubungkan ide-ide matematika dengan konteks dunia nyata. Maka dari itu, diperlukan inovasi pendidikan yang tidak hanya menekankan perolehan pengetahuan tetapi juga mendorong pengembangan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kolaborasi secara terpadu (Rifatul Ainayah et al., 2025).

Hasil ini sesuai dengan pengamatan awal para peneliti pada pendidikan matematika kelas empat di sebuah lembaga pendidikan dasar negeri di Kota Banjarmasin yang memperlihatkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih kurang. Sebagian besar siswa kesulitan memberikan penjelasan yang lugas, mengembangkan kemampuan dasar, menarik kesimpulan, memberikan klarifikasi lebih lanjut, atau merumuskan pendekatan pemecahan masalah yang sesuai. (Saputra et al., 2025). Kemampuan pemecahan masalah pun belum optimal; banyak siswa masih kesulitan memahami masalah, merancang rencana penyelesaian, melaksanakannya, hingga memeriksa kembali hasil pekerjaan mereka (Suryanah et al., 2025). Keterampilan kolaborasi siswa turut memprihatinkan, sebab hanya sedikit siswa yang aktif berdiskusi, sementara anggota kelompok lainnya bersikap pasif, kurang menghargai pendapat teman, dan belum terbiasa berbagi tanggung jawab dalam tugas kelompok (Suhendar & Yanto, 2023). Rangkaian masalah ini bermuara pada rendahnya hasil belajar siswa pada materi pecahan, sehingga penerapan model pembelajaran yang lebih inovatif menjadi sebuah keharusan (Cardona, 2022; Nur Salsabila et al., 2023).

Sejumlah penulisan terdahulu memperlihatkan bahwa Problem-Based Learning (PBL) efektif menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah karena siswa terbiasa menghadapi persoalan yang bersifat kontekstual. Di sisi lain, Numbered Heads Together (NHT) terbukti mendorong partisipasi aktif, tanggung jawab individu, dan kerja sama kelompok, sementara Picture in Picture memudahkan siswa memahami konsep lewat visualisasi yang lebih konkret. Meski demikian, kajian-kajian tersebut umumnya menguji efektivitas ketiga model itu secara terpisah. Penulisan yang mengintegrasikan Problem-Based Learning, Numbered Heads Together, dan Picture-in-Picture untuk secara bersamaan meningkatkan pemikiran kritis, pemecahan masalah, dan kerja tim dalam pendidikan matematika dasar masih jarang dilakukan. Kekurangan penulisan ini menggarisbawahi perlunya lebih banyak penulisan (Halimah STIT Ibnu Rusyd et al., n.d.; Saputra et al., 2025; Suhendar & Yanto, 2023).

Mengingat tantangan-tantangan ini, penulisan ini menggunakan paradigma PANOPI, yang menggabungkan Problem-Based Learning, Numbered Heads

Together, dan Picture-in-Picture untuk pengajaran matematika tentang pecahan. Penggabungan ketiga pendekatan ini diharapkan dapat mendorong pendidikan yang berpusat pada siswa, mempromosikan partisipasi aktif sepanjang pengalaman belajar, memungkinkan dialog kolaboratif, dan membantu siswa dalam mengembangkan pemahaman konseptual melalui pemecahan masalah dan alat bantu visual. Keunikan penulisan ini terletak pada penggunaan model PANOPI sebagai kerangka pendidikan yang kohesif yang secara bersamaan mengintegrasikan Problem-Based Learning, Numbered Heads Together, dan Picture in Picture, berbeda dengan penulisan sebelumnya yang biasanya menggunakan model-model ini secara terpisah dan berfokus pada satu kompetensi abad ke-21 saja. Kontribusi utama penulisan ini adalah untuk memperlihatkan bahwa penggabungan ketiga model tersebut dalam satu siklus CAR dapat meningkatkan tiga keterampilan penting abad ke-21 secara bersamaan: berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kerja tim dalam pendidikan matematika dasar. Maka dari itu, penulisan ini bertujuan untuk menguji peningkatan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kolaborasi siswa melalui penggunaan model PANOPI dalam pengajaran matematika tentang pecahan untuk siswa kelas empat sekolah dasar.

METODE

Penulisan ini mencakup metodologi kualitatif dan kuantitatif, termasuk Penelitian Tindakan Kelas (Classroom Action Research/CAR). Penulisan ini melibatkan 29 siswa kelas empat di sebuah lembaga pendidikan dasar negeri di Kota Banjarmasin. Penulisan ini dilakukan dalam empat sesi selama semester kedua tahun ajaran 2025/2026. Model CAR yang dirujuk berkaitan dengan siklus tindakan yang meliputi perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi.

Latihan pendidikan diimplementasikan dengan kerangka kerja PANOPI yang menggabungkan Problem-Based Learning (PBL), Numbered Heads Together (NHT), dan Picture in Picture. Pendekatan pendidikan ini memiliki enam fase: (1) memperkenalkan siswa pada masalah; (2) mengelompokkan siswa menggunakan kelompok bernomor; (3) menampilkan alat bantu visual dan sumber bacaan; (4) memfasilitasi dialog kelompok; (5) menyampaikan hasil diskusi; dan (6) menilai dan mengevaluasi pembelajaran.

Penulisan ini berfokus pada kemampuan berpikir kritis, kompetensi pemecahan masalah, dan kemampuan kolaborasi siswa. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan formulir evaluasi berpikir kritis, formulir evaluasi pemecahan masalah, dan formulir observasi kolaboratif yang disusun berdasarkan kriteria untuk setiap variabel. Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan mengintegrasikan metode kualitatif dan kuantitatif. Data kuantitatif dievaluasi dengan menghitung persentase pencapaian untuk setiap indikator, sedangkan data kualitatif digunakan untuk menjelaskan perubahan yang terjadi selama pelaksanaan tindakan. Penulisan dianggap berhasil jika penguasaan tradisional pada kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kolaborasi mencapai minimal 80%.

PEMBAHASAN

Keterampilan berpikir kritis mengacu pada kemampuan siswa untuk menilai informasi, mengevaluasi bukti, menarik kesimpulan, dan merumuskan penilaian

rasional dalam konteks pemecahan masalah. Penulisan ini mengevaluasi kemampuan berpikir kritis menggunakan lima kriteria yang disarankan oleh Ennis: memberikan penjelasan langsung (elementary clarification), mengembangkan keterampilan fundamental (basic support), membuat kesimpulan (conclusion drawing), memberikan penjelasan tambahan (klarifikasi lanjutan), dan merumuskan strategi dan taktik (strategy and tactics).

Kelima metrik ini secara menyeluruh mencakup kemampuan analitis siswa dalam memahami, menganalisis, dan menyelesaikan tantangan matematika. Prastitasari (2024) menyatakan bahwa pengalaman pendidikan yang memungkinkan siswa untuk secara aktif menyelidiki masalah, terlibat dalam diskusi, dan mengartikulasikan alasan mereka dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Lebih lanjut, Inayah & Prastitasari (2023) menjelaskan bahwa pendekatan pendidikan yang aktif, kolaboratif, dan berpusat pada siswa meningkatkan kemampuan berpikir kritis karena peserta didik didorong untuk mengevaluasi materi dan merumuskan argumen yang didasarkan pada bukti yang diperoleh. (Agustiani et al., 2022).

Tabel 1. Hasil observasi keterampilan berpikir kritis secara klasikal

Pertemuan	Persentase	Kriteria
1	21%	Sebagian kecil siswa sangat terampil
2	34%	Sebagian kecil siswa sangat terampil
3	64%	Sebagian besar siswa sangat terampil
4	83 %	Hampir seluruh siswa sangat terampil

Menurut Tabel 1, terdapat peningkatan progresif dalam kemampuan berpikir kritis siswa di setiap sesi. Selama pertemuan pertama, sebagian besar siswa masih kesulitan dalam memberikan penjelasan yang lugas, mengembangkan kemampuan dasar, menarik kesimpulan, memberikan klarifikasi lebih lanjut, dan mengidentifikasi pendekatan pemecahan masalah. Hal ini memperlihatkan bahwa anak-anak belum beradaptasi dengan pembelajaran yang membutuhkan kemampuan kognitif tingkat lanjut.

Peningkatan terlihat jelas selama sesi kedua dan ketiga, setelah implementasi sintaks model PANOPI, yang memberi siswa kesempatan untuk mengidentifikasi masalah, mengevaluasi materi melalui media visual, terlibat dalam diskusi kelompok, dan melaporkan hasil diskusi tersebut. Upaya-upaya ini mendorong peserta didik untuk terlibat dalam penalaran, menilai pengetahuan, dan merumuskan kesimpulan berdasarkan fakta yang diperoleh selama pengalaman pendidikan (Prastitasari, 2023).

Pada pertemuan keempat, kemampuan berpikir kritis tradisional mencapai tolok ukur keberhasilan yang telah ditentukan. Temuan memperlihatkan bahwa paradigma PANOPI memfasilitasi pendidikan yang berpusat pada siswa, menawarkan pengalaman pendidikan yang lebih bermakna bagi peserta didik. Penggabungan Problem-Based Learning dengan Picture in Picture memfasilitasi pemahaman kontekstual masalah melalui alat bantu visual, sementara Numbered Group Discussion mendorong akuntabilitas di antara anggota kelompok atas hasil diskusi mereka. Hasil ini sesuai dengan penulisan lain yang memperlihatkan bahwa Problem-Based Learning meningkatkan kemampuan berpikir kritis karena

mendorong siswa untuk menilai dan meneliti suatu masalah sebelum merumuskan solusi (Hatimah & Prastitasari, 2023).

Pemecahan masalah adalah kemampuan yang memungkinkan individu untuk mengatasi suatu masalah dengan merumuskan strategi atau rencana pelaksanaan (Arlaksmi et al., 2021; Khasinah, 2021; Naufal et al., 2024). Kemampuan pemecahan masalah siswa dianggap sebagai salah satu kompetensi abad ke-21 yang dapat ditingkatkan (Karmila et al., 2023). Polya (seperti dikutip dalam Agustiani et al., 2022) mengidentifikasi empat penanda kemampuan pemecahan masalah: 1) Memahami masalah, 2) Merumuskan strategi, 3) Melaksanakan solusi, dan 4) Mengevaluasi hasil.

Keterampilan pemecahan masalah mengacu pada kapasitas siswa untuk mengidentifikasi jawaban atas tantangan melalui proses berpikir yang metodis dan rasional. Penulisan ini menguji kemampuan pemecahan masalah menggunakan empat kriteria yang ditetapkan oleh George Polya: memahami masalah, merancang solusi, melaksanakan solusi, dan mengevaluasi hasil yang dicapai. Keempat metrik ini menggambarkan kompetensi siswa dalam mengenali informasi yang familiar dan diminta, memilih pendekatan pemecahan masalah yang sesuai, melaksanakan prosedur solusi secara metodis, dan menilai kembali ketepatan hasil yang dicapai. Polya (2020) menegaskan bahwa keberhasilan dalam pemecahan masalah bergantung pada kapasitas siswa untuk melaksanakan setiap langkah proses secara berurutan. Pandangan ini diperkuat oleh Prastitasari (2024) yang menyatakan bahwa Problem-Based Learning memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan analitis mereka, merancang solusi strategis, dan menilai hasil melalui pengalaman belajar yang bermakna.

Tabel 2. Hasil observasi Pemecahan Masalah secara Klasikal

Pertemuan	Persentase	Kriteria
1	21%	Sebagian kecil siswa sangat terampil
2	41%	Sebagian kecil siswa sangat terampil
3	62%	Sebagian besar siswa sangat terampil
4	83%	Hampir seluruh siswa sangat terampil

Menurut Tabel 2, kemampuan siswa dalam pemecahan masalah meningkat pada setiap sesi hingga mereka memenuhi kriteria keberhasilan yang telah ditentukan. Peningkatan ini terlihat pada kemampuan siswa untuk memahami masalah, merancang strategi, melaksanakan solusi, dan mengevaluasi hasil sesuai dengan fase pemecahan masalah Polya (2020). Temuan ini memperlihatkan bahwa penggunaan paradigma PANOPI membantu siswa dalam mengenali informasi, merancang pilihan solusi, dan secara metodis menilai hasil. Temuan ini sesuai dengan kesimpulan Jannah et al. (2024) yang menyatakan bahwa kemampuan untuk memahami dan mengevaluasi masalah sangat penting untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. Selain itu, Rahmawati dan Suriansyah (2024) menjelaskan bahwa pembelajaran kolaboratif mendorong pemahaman konseptual siswa melalui dialog dan berbagi ide, sedangkan Prastitasari et al. (2023)

berpendapat bahwa Problem-Based Learning meningkatkan kemampuan siswa untuk secara sistematis memahami dan menyelesaikan masalah.

Kemampuan kolaboratif mengacu pada kapasitas siswa untuk terlibat dalam kerja tim yang sukses melalui komunikasi, interaksi sosial yang konstruktif, dan alokasi peran dan tanggung jawab dalam mencapai tujuan pendidikan secara kolektif. Menurut kerangka kerja Greenstein (2012), penanda kemampuan kolaboratif meliputi: 1) Terlibat dalam pekerjaan yang produktif. 2) Memperlihatkan rasa hormat. 3) Mencapai kompromi dan 4) Melaksanakan tanggung jawab. Kompetensi ini penting untuk meningkatkan keterlibatan, kolaborasi, dan kualitas keseluruhan pengalaman pendidikan di kelas (Kusumarti et al., 2024). Keterampilan kolaborasi tidak hanya meningkatkan efektivitas kerja kelompok, tetapi juga memainkan peran penting dalam meningkatkan kemampuan komunikasi siswa (Ambar Wati, 2025).

Keterampilan kolaborasi mengacu pada kapasitas siswa untuk bekerja sama secara efisien untuk mencapai tujuan bersama melalui komunikasi, saling menghormati, dan akuntabilitas untuk tugas kolektif. Penulisan ini mengevaluasi kemampuan kerja sama berdasarkan empat kriteria yang disarankan oleh Greenstein: kerja kelompok yang efektif, saling menghormati, mencapai konsensus, dan secara kolektif berbagi tanggung jawab untuk penyelesaian tugas. Keempat metrik ini menggambarkan kemampuan siswa untuk membina hubungan yang konstruktif sepanjang pengalaman pendidikan, sehingga memfasilitasi kolaborasi yang efisien. Greenstein (2012) berpendapat bahwa kolaborasi adalah kemampuan penting untuk abad ke-21 yang harus dikembangkan melalui pengalaman pendidikan yang memfasilitasi interaksi siswa, berbagi ide, dan pemecahan masalah secara kolektif. Pendapat tersebut didukung oleh Prastitasari (2024) yang menyatakan bahwa pembelajaran kooperatif yang dipadukan dengan aktivitas pemecahan masalah mampu meningkatkan partisipasi aktif, tanggung jawab, serta kemampuan bekerja sama antarsiswa dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Tabel 3. Hasil Observasi Kolaborasi

Pertemuan	Persentase	Kriteria
1	33%	Sebagian kecil siswa sangat terampil
2	50%	Sebagian kecil siswa sangat terampil
3	61%	Sebagian besar siswa sangat terampil
4	83%	Hampir seluruh siswa sangat terampil

Menurut Tabel 3, kemampuan kerja sama siswa meningkat di setiap pertemuan hingga mereka mencapai metrik keberhasilan yang telah ditentukan. Peningkatan ini terlihat pada kemampuan siswa untuk berkolaborasi secara efektif dalam tim, menghormati sudut pandang yang berbeda, mencapai konsensus, dan secara kolektif memikul tanggung jawab atas penyelesaian tugas, seperti yang diuraikan oleh indikator kolaborasi Greenstein, yang dirujuk dalam Hidayati et al. (2025). Peningkatan ini memperlihatkan bahwa penggunaan paradigma PANOPI mendorong kerja sama yang dinamis melalui dialog kelompok dan pemecahan masalah bersama. Kesimpulan ini diperkuat oleh Wahyudha (2024) yang mengatakan bahwa metode Numbered Heads Together meningkatkan keterlibatan peserta didik melalui akuntabilitas individu dalam kelompok. Prastitasari et al.

(2022) dan Saerang et al. (n.d.) menjelaskan bahwa fasilitasi dalam diskusi kelompok mendorong siswa untuk berbagi pengetahuan, menghargai beragam sudut pandang, dan secara kooperatif mengatasi tantangan.

Kemampuan kolaboratif mengacu pada kemampuan siswa untuk bekerja sama secara efisien untuk mencapai tujuan bersama melalui komunikasi, saling menghormati, dan akuntabilitas untuk tugas-tugas kolektif. Penulisan ini mengevaluasi kemampuan kerja sama menggunakan empat kriteria yang disarankan oleh Greenstein: kerja kelompok yang efektif, memperlihatkan rasa saling menghormati, mencapai konsensus, dan berbagi tanggung jawab tugas secara kolektif. Keempat metrik ini memperlihatkan kapasitas siswa untuk membina hubungan yang konstruktif sepanjang pengalaman pendidikan, sehingga mendorong kolaborasi yang efisien. Greenstein (2012) berpendapat bahwa kolaborasi adalah kemampuan vital untuk abad ke-21 yang harus dibina melalui pengalaman pendidikan yang memungkinkan siswa untuk terlibat, berbagi wawasan, dan secara kolektif mengatasi tantangan. Pandangan ini didukung oleh Salehudin dan Prastitasari (2024) yang menyatakan bahwa mengintegrasikan pembelajaran kooperatif dengan tugas pemecahan masalah meningkatkan keterlibatan siswa, akuntabilitas, dan keterampilan kolaboratif dalam mencapai tujuan pendidikan (Agustiani et al., 2022; Nur Salsabila et al., 2023).

Penggunaan paradigma PANOPI memberi siswa peluang signifikan untuk secara mandiri dan kolaboratif menyusun strategi metodologi pemecahan masalah. Dengan terlibat dalam dialog dan memeriksa berbagai solusi, peserta didik meningkatkan kemampuan mereka untuk memilih pendekatan solusi yang sesuai dengan atribut spesifik dari masalah yang disajikan. Kemampuan pemecahan masalah siswa memperlihatkan peningkatan yang stabil selama intervensi, mulai dari pertemuan pertama hingga sesi penutup.

Peningkatan ini menandakan bahwa siswa secara progresif mampu menggunakan prosedur yang dirancang untuk mengidentifikasi jawaban yang tepat. Para siswa mulai menerapkan ide-ide yang diperoleh, melakukan perhitungan secara akurat, dan menyelesaikan masalah secara metodis sesuai dengan protokol yang telah ditentukan. Peningkatan ini secara signifikan dibentuk oleh penyampaian konten dan arahan instruksional yang dinamis dari pendidik selama dialog kolaboratif. Pendidik berfungsi tidak hanya sebagai penyedia informasi, tetapi juga sebagai fasilitator yang membantu siswa ketika mereka menghadapi tantangan dalam menerapkan teknik pemecahan masalah. (Septia et al., n.d.).

KESIMPULAN

Penerapan model PANOPI, yang menggabungkan Problem-Based Learning, Numbered Group Discussion, dan Picture in Picture, telah memperlihatkan peningkatan dalam kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kolaborasi siswa dalam matematika kelas empat yang berkaitan dengan pecahan. Peningkatan ini terjadi secara bertahap selama empat siklus/pertemuan PTK, bertransisi dari kondisi awal yang kurang memuaskan pada pertemuan pertama hingga mencapai kesempurnaan klasik melebihi 80% pada pertemuan keempat di ketiga keterampilan tersebut, sehingga membangun hubungan yang jelas dan konsisten antara proses tindakan dan hasil yang dicapai. Peningkatan ini juga terlihat dalam kemampuan siswa yang semakin unggul untuk

menganalisis dan menyelesaikan masalah, mengartikulasikan sudut pandang yang diperoleh dari percakapan, dan berkolaborasi secara efektif dan bertanggung jawab dalam kelompok, bersamaan dengan penggunaan sintaks PANOPI yang konsisten di setiap siklus. Pencapaian ini memperlihatkan bahwa penerapan paradigma PANOPI mendorong pendidikan yang lebih dinamis, bermakna, dan berfokus pada siswa melalui tugas pemecahan masalah, pemanfaatan media visual, dan pembelajaran kolaboratif. Maka dari itu, model PANOPI berfungsi sebagai kerangka pembelajaran alternatif yang layak untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kolaborasi, sekaligus memfasilitasi pendidikan matematika yang menumbuhkan kemampuan abad ke-21 di pendidikan dasar.

REFERENSI

- Agustiani, N., Setiani, A., & Lukman, H. S. (2022). Pengembangan Instrumen Tes PLSV Berdasarkan Indikator Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 3(2), 107–119. <https://doi.org/10.34312/jmathedu.v3i2.15837>
- Cardona, F. (2022). MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMBILANG ANGKA MELALUI MODEL NUMBERED HEADS TOGETHER, TALKING STICK DAN PERMAINAN BENDERA PINTAR. 2(1), 42–51. <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/jikad>
- Halimah STIT Ibnu Rusyd, N., Timur, K., & Adiyono STIT Ibnu Rusyd, I. (n.d.). UNSUR-UNSUR PENTING PENILAIAN OBJEK DALAM EVALUASI HASIL BELAJAR.
- Hatimah, H., & Prastitasari, H. (2023). Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Peserta Didik pada Muatan IPA Menggunakan Model GREAT. *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Konseling*, 01(3), 694–708. <https://doi.org/10.47233/jpdsk.v1i2.15>
- Inayah, R., & Prastitasari, H. (2023). Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Menggunakan Model Papeda pada Kelas V SD. 01, 139–147.
- Khasinah, S. (2021). Discovery Learning: Definisi, Sintaksis, Keunggulan dan Kelemahan. *Jurnal MUDARRISUNA: Media Kajian Pendidikan Agama Islam*, 11(3), 402. <https://doi.org/10.22373/jm.v11i3.5821>
- Naufal, M., Sa'adah, M., Rahmawati, I., Suriansyah, A., & Cinantya, C. (2024). Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Menggunakan Model Problem-Based Learning pada Siswa Sekolah Dasar. *MARAS: Jurnal Penulisan Multidisiplin*, 2(4), 1983–1990. <https://doi.org/10.60126/maras.v2i4.548>
- Nur Salsabila, Q., Nanda Faradita, M., & Dian Ayu Afiani, K. (2023). Analisis Penerapan Model Number Head Together (NHT) Dilihat Dari Hasil Belajar Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) Pada Kurikulum Merdeka. *Jurnal Ilmiah Mandala Education (JIME)*, 9(3), 2656–5862. <https://doi.org/10.58258/jime.v9i1.5341/http>
- Prastitasari, H. (2023). Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Matematika Menggunakan Model PRIMER di Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Konseling*, 01(3), 736–747. <https://doi.org/10.47233/jpdsk.v1i2.15>

- Prastitasari, H. (2024). Implementasi model PBL, STAD, dan Make a Match meningkatkan aktivitas dan hasil belajar matematika di SDN Belitung Selatan 5. *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Konseling*, 02(02), 528–536. <https://doi.org/10.47233/jpdsk.v2i2>
- Prastitasari, H., Jumadi, J., Marhamah, E., Purwanti, R., & Sari, R. (2022). PENGGUNAAN MODEL PAIRING UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI, AKTIVITAS, DAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA SEKOLAH DASAR PADA MATERI GEOMETRI. *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 11(1), 276. <https://doi.org/10.33578/jpfkip.v11i1.8763>
- Prastitasari, H., Mairin Isnani, N., Purwanti, R., & Huljannah, M. (2023). ELSE (Elementary School Education Journal) PENINGKATAN AKTIVITAS, MINAT, DAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA DENGAN MENGGUNAKAN MODEL MAP TURRET. 7(1). <https://doi.org/10.3065>
- Rifatul Ainiyah, M.', Rozy, F., & Budiyaniti, L. R. (2025). PT. Media Akademik Publisher. JMA), 3, 3031–5220. <https://doi.org/10.62281>
- Saerang, H. M., Lembong, J. M., Deity, S., Sumual, M., Marie, R., & Tuerah, S. (n.d.). Strategi Pengembangan Profesionalisme Guru di Era Digital: Tantangan dan Peluang. Retrieved <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/El-idare>
- Salehudin, M., & Prastitasari, H. (2024). Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa pada Muatan Matematika Menggunakan Kombinasi Model Problem Based Learning, Teams Games Tournament dan Picture and Picture pada Siswa Kelas V di Sdn Padangin Tabalong. 2(2), 586–590. <https://doi.org/10.47233/jpdsk.v2i2.1402>
- Saputra, H., Saputra, R. A., Julianto, J., & Ramadhani, A. (2025). PENILAIAN HASIL BELAJAR SISWA PADA KURIKULUM MERDEKA DI SEKOLAH DASAR. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Teknologi Informasi (JIPTI)*, 6(1), 128–138. <https://doi.org/10.52060/jipti.v6i1.2743>
- Septia, S., Sumantri, M. S., Hasanah, U., Universitas, & Jakarta, N. (n.d.). Edustream: Jurnal Pendidikan Dasar HUBUNGAN KEPERCAYAAN DIRI DENGAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR.
- Suhendar, A. W., & Yanto, A. (2023). Pembelajaran Matematika Menyenangkan di SD Melalui Permainan. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 18–23.
- Surayanah, Febriyanti, R. D., Nabila, T. J., Prastama Putri, T., & Reizvana, Y. Q. A. (2025). PENTINGNYA PERENCANAAN DAN PELAKSANAAN PENILAIAN KOGNITIF, AFEKTIF, DAN PSIKOMOTORIK DALAM PEMBELAJARAN PKN SEKOLAH DASAR. *Jurnal Citra Pendidikan Anak*, 4(3), 219–230. <https://doi.org/10.38048/jcpa.v4i3.5640>
- Wahyudha, M. (2024). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Pembelajaran Matematika Menggunakan Model Berkat Untuk Siswa Kelas IV SDN Manduin. *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Konseling*, 02(02), 513–521. <https://doi.org/10.47233/jpdsk.v2i2>