

Pengetahuan Konseptual dan Prosedural Siswa Sekolah Dasar dalam Memecahkan Masalah Pecahan

Oleh:

Elis Syafa Magfirotin

Mohammad Faizal Amir

Pendidikan Guru Sekolah Dasar

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Januari, 2024

Pendahuluan

Pecahan menjadi topik penting karena sebagai prasyarat keberhasilan siswa dalam memahami topik selanjutnya yang lebih kompleks (Dogan-Coskun, 2019; Flores et al., 2020; Karika & Csikos, 2022; Laidin & Tengah, 2021; Zhang et al., 2020). Bennett et al. (2012) menyebutkan topik selanjutnya yang didasarkan dari pengetahuan pecahan diantaranya bilangan decimal, bilangan rasional dan irasional, dan bilangan real. Namun, pemahaman siswa terkait materi pecahan tidak selalu optimal. Siswa sering mengalami kesulitan dalam membedakan pecahan dengan bilangan bulat, termasuk siswa tidak dapat merepresentasikan pembilang dan penyebut sebagai bagian dari keseluruhan (Deringol, 2019; Dogan-Coskun, 2019; Durkin & Rittle-Johnson, 2015; Simon et al., 2018).

Berdasarkan studi pendahuluan di Sekolah Dasar Negeri (SDN) Pucang Sidoarjo pada bulan September 2023 didapatkan beberapa temuan awal, yaitu beberapa siswa: (1) tidak secara utuh menggambarkan secara visual bagian dari keseluruhan pecahan sederhana; (2) terbiasa merepresentasikan pecahan ke garis bilangan, daripada gambar atau secara visual; (3) hanya focus pada hitungan secara procedural; (4) tidak dapat menjelaskan makna pecahan dengan menggunakan bahasa mereka sendiri; (5) tidak dapat menjelaskan hubungan antara pecahan campuran ke pecahan biasa, atau sebaliknya. Dalam hal ini, para ahli menyebutkan kesulitan yang dialami siswa dalam memahami maupun memecahkan masalah pecahan dikarenakan siswa kurang memiliki pengetahuan konseptual dan prosedural pecahan yang memadai (Braithwaite & Sprague, 2021; Hussein, 2022; Morano & Riccomini, 2020; Simon, 2019).

Pendahuluan

Sementara itu, penelitian-penelitian terdahulu belum membahas secara spesifik mengenai bentuk-bentuk pengetahuan konseptual dan prosedural siswa sekolah dasar dalam memecahkan masalah pecahan. Lenz et al. (2020) meneliti pengetahuan konseptual dan procedural pecahan, namun tidak secara kualitatif dan tidak pada siswa sekolah dasar. Laily et al. (2020) meneliti profil pengetahuan konseptual dan prosedural dalam masalah geometri yang memiliki keterkaitan dengan pecahan. Phuong (2020) meneliti pengetahuan konseptual dan prosedural siswa dalam memecahkan masalah matematika secara umum. Manandhar et al. (2022) meneliti pengetahuan konseptual dan prosedural aljabar. Idrus et al. (2022) meneliti pengetahuan konseptual pengukuran luas siswa sekolah dasar. Tesfaye et al. (2020) meneliti pengetahuan konseptual dan prosedural konsep pola angka.

Dengan demikian, untuk memperoleh solusi agar siswa berhasil menggunakan pengetahuan konseptual dan procedural dalam memecahkan masalah pecahan, maka perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis secara mendalam bentuk-bentuk pengetahuan konseptual dan procedural siswa sekolah dasar dalam memecahkan masalah pecahan. Hurrell (2021) mengungkapkan penelitian mengenai analisis pengetahuan konseptual dan procedural memberikan bahan signifikan untuk dapat memperbaiki performa belajar siswa dan meningkatkan kualitas pengajaran guru.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

“Apa saja bentuk pengetahuan konseptual dan procedural siswa sekolah dasar dalam memecahkan masalah pecahan?”

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Penelitian kualitatif adalah prosedur penelitian yang menggunakan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan yang diperoleh dari narasumber, sedangkan pendekatan studi kasus adalah proses pengumpulan data dan informasi secara mendalam (Creswell, 2012).

Penelitian ini dilakukan di SDN Pucang Sidoarjo. Partisipan yang terlibat sebanyak 86 orang, yang terdiri dari 26 siswa kelas empat, 30 siswa kelas lima, dan 30 siswa kelas enam. Teknik penentuan subjek menggunakan purposive yang didasarkan pada pertimbangan dan fokus pada karakteristik tertentu yang relevan dengan penelitian (Creswell, 2012). Dalam hal ini, penentuan subjek secara purposive dilakukan dengan cara mengambil satu siswa yang berhasil menggunakan pengetahuan konseptual dan prosedural pecahan.

Instrumen dikembangkan berdasarkan indikator pengetahuan konseptual dan prosedural dari Lenz et al. (2020). Instrumen yang dikembangkan memiliki 7 masalah yang terdiri dari 1 masalah yang mewakili aspek C1-C3 dan P1-P4.

Metode

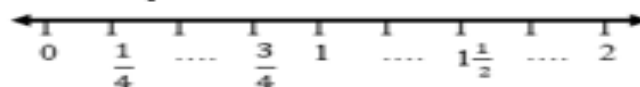

Table 1. Indikator Pengetahuan Konseptual dan Prosedural Pecahan

Pengetahuan	Aspek	Indikator Pengetahuan	Kode
Konsep (C)	Membandingkan pecahan	Verbalisasi konsep pecahan	C ₁
	Aplikasi pecahan	Menerapkan konsep pecahan pada garis bilangan	C ₂
	Visualisasi pecahan	Memvisualisasikan pecahan dalam bentuk gambar atau grafik	C ₃
Prosedur (P)	Verbalisasi prosedur	verbalisasi prosedur dalam pemecahan masalah pecahan	P ₁
	Konversi pecahan	mengkonversi pecahan dari satu bentuk ke bentuk lainnya	P ₂
	Penjumlahan atau pengurangan pecahan	Kemampuan melakukan penjumlahan dan pengurangan pecahan	P ₃
	Penyederhanaan pecahan	Kemampuan memperluas dan menyederhanakan pecahan	P ₄

(Lenz et al., 2020)

Metode

Table 2. Instrumen Penelitian

Nomer	Kode Indikator	Masalah
1	C1	Hasil penjumlahan dari $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ lebih besar dari $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$. Hal ini dikarenakan 4 pada penjumlahan yang pertama lebih besar dari 2 pada penjumlahan yang kedua. Jelaskan mengapa hal tersebut tidak tepat.
2	C2	Jelaskan lokasi yang tepat untuk meletakkan bagian yang mencerminkan hasil penjumlahan $1 + \frac{1}{4}$ pada garis bilangan di bawah ini. 
3	C3	Gambarlah penjumlahan $\frac{2}{8} + \frac{4}{8}$ dari bangun di bawah ini! 
4	P1	Tuliskan langkah-langkah penjumlahan pecahan yang memiliki penyebut berbeda!
5	P2	Ubahlah pecahan $3\frac{1}{4}$ menjadi bentuk penjumlahan pecahan!
6	P3	Jumlahkan pecahan berikut ini! $\frac{1}{2} + \frac{3}{5}$
7	P4	$\frac{14}{5} + \frac{12}{5}$ memiliki bentuk sederhana penjumlahan pecahan $2\frac{4}{5} + 2\frac{2}{5}$ yang merupakan pecahan campuran. Carilah bentuk lain dari $\frac{14}{5} + \frac{12}{5}$ dengan melengkapi bagian yang kosong pada pecahan berikut ini $1\frac{\dots}{\dots} + 1\frac{\dots}{\dots}$

Hasil dan Pembahasan

Mengacu pada indikator pengetahuan konseptual dan prosedural dari Lenz et al. (2020), dilakpengelompokan data. Terdapat perbedaan tingkat pencapaian pada setiap aspek masalah. Gambaran secara ringkas mengenai keberhasilan siswa memecahkan masalah konseptual dan prosedural pecahan disajikan pada Tabel 3.

Table 3. Rekapitulasi Pengetahuan Konseptual dan Prosedural Siswa

Aspek Pengetahuan	n	%	Subjek
C1	35	40,69%	S1
C2	15	17,44%	S2
C3	61	70,93%	S3
P1	36	41,86%	S4
P2	24	27,90%	S5
P3	43	50%	S6
P4	35	40,69%	S7

Deskripsi :

n = Jumlah siswa yang menjawab dengan benar

S1-S7 = Subjek penelitian

Hasil dan Pembahasan

Pengetahuan Konseptual pada C1

Sebanyak 35 (40,69%) siswa menjawab dengan benar, seperti S1 pada Gambar 3. S1 dapat dikatakan memiliki pengetahuan konseptual karena memenuhi indikator pada C1. S1 berhasil membandingkan pecahan $\frac{1}{4}$ dengan $\frac{1}{2}$. S1 menyatakan konsep pecahan dengan benar, yaitu semakin besar penyebut pecahan, maka semakin kecil nilai pecahannya. S1 membandingkan nilai numerik dari pecahan.

Pengetahuan Konseptual pada C2

Sebanyak 15 (17,44%) siswa menjawab dengan benar seperti S2 pada Gambar 4. Namun, hanya S2 yang menjawab dengan menggunakan grafik sederhana. S2 menunjukkan pengetahuan konseptual of pecahan yang kuat dibuktikan dengan berhasil meletakkan pecahan $1 + \frac{1}{4}$. Dalam hal ini, S2 memiliki pengetahuan konseptual yang tinggi karena ia dapat mengaplikasikan konsep pecahan pada garis bilangan.

Pengetahuan Konseptual pada C3

Sebanyak 61 (70,93%) siswa menjawab dengan benar sebagai S3 pada Gambar 5. Namun, beberapa siswa tidak dapat menjawab pertanyaan C3 dengan benar. S3 berhasil dalam memvisualisasikan penjumlahan pecahan $\frac{2}{8} + \frac{4}{8}$.

Hasil dan Pembahasan

Pengetahuan Prosedural pada P1

Sebanyak 36 (41,86%) siswa menjawab dengan benar, seperti S4 pada Gambar 6. Namun, hanya S4 yang menjawab dengan contoh penjumlahan pecahan $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$. S4 menggunakan metode faktorisasi untuk mendapatkan penyebut yang sama, yaitu angka 8.

Pengetahuan Prosedural pada P2

Sebanyak 24 (27,90%) siswa menjawab dengan benar, seperti S5 pada Gambar 7. Soal P2 adalah mengubah pecahan menjadi bentuk penjumlahan. Banyak siswa menjawab dengan mencari pecahan yang menghasilkan $3\frac{1}{4}$. S5 mengetahui bahwa pecahan $3\frac{1}{4}$ terdiri dari 3 sebagai bilangan bulat dan $\frac{1}{4}$ sebagai pecahan. This knowledge helps S5 in solving problem P2.

Pengetahuan Prosedural pada P3

Sebanyak 43 (50%) siswa menjawab dengan benar, seperti S6 pada Gambar 8. S6 menyelesaikan soal P3 sesuai dengan prosedur yang benar. Soal P3 berkaitan erat dengan soal P1. Dalam hal ini, siswa yang tidak dapat memverbalikan prosedur penjumlahan pecahan berpenyebut berbeda pada soal P1 tentu tidak dapat menjawab soal P3.

Pengetahuan Prosedural pada P4

Sebanyak 35 (40,69%) siswa menjawab dengan benar, seperti S7 pada Gambar 9. Dalam menyelesaikan soal P4, siswa harus memahami prosedur untuk mengubah pecahan campuran menjadi pecahan sederhana, misalnya $1\frac{9}{5}$ menjadi $\frac{14}{5}$.

Temuan Penting Penelitian

Temuan penelitian secara empiris menghasilkan 3 bentuk pengetahuan konseptual dan 4 bentuk pengetahuan procedural oleh siswa sekolah dasar dalam memecahkan masalah pecahan untuk mengukur pengetahuan konseptual dan procedural pecahan secara komprehensif. Adapun bentuk-bentuk pengetahuan konseptual tersebut diantaranya: membandingkan pecahan, menerapkan pecahan, dan memvisualisasikan pecahan. Sementara, bentuk-bentuk pengetahuan procedural, diantaranya: menjelaskan prosedur, mengkonversi pecahan, menjumlahkan atau mengurangi pecahan, menyederhanakan pecahan. Temuan lain dalam penelitian ini, bentuk-bentuk pengetahuan konseptual dan procedural saling berkontribusi dan berhubungan secara holistik untuk digunakan memecahkan masalah pecahan.

Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini memiliki implikasi penting dalam konteks pembelajaran matematika, khususnya dalam memahami dan mengatasi pecahan. Pendidik atau akademisi harus menekankan pembelajaran dengan mengintegrasikan bentuk-bentuk pengetahuan konseptual dan prosedural sehingga siswa diharapkan terhindar dari ketidakberhasilan dalam memecahkan masalah pecahan.

Referensi

Abbas, N. A., Abdullah, N. A., Shahrill, M., & Tengah, K. A. (2022). Primary school pupils' performance on the addition of fractions: Conceptual and procedural knowledge. *16(2)*, 227–238. <https://doi.org/10.22342/jpm.16.2.17811.227-238>

Al-Mutawah, M. A., Thomas, R., Eid, A., Mahmoud, E. Y., & Fateel, M. J. (2019). Conceptual understanding, procedural knowledge and problem-solving skills in mathematics: High school graduates work analysis and standpoints. *International Journal of Education and Practice*, *7(3)*, 258–273. <https://doi.org/10.18488/journal.61.2019.73.258.273>

Amir, M. F., & Wardana, M. D. K. (2018). Pengembangan domino pecahan berbasis open ended untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SD. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *6(2)*, 178. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v6i2.1015>

Amir, M. F., Wardana, M. D. K., & Usfuriah, D. (2021). Visual and symbolic representation forming: a Case of relational understanding on elementary student. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *10(4)*, 2014. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4361>

Bennett, A. B., Button, L. J., & Nelson, L. T. (2012). *Mathematics for elementary teachers: A conceptual approach, ninth edition*.

Braithwaite, D. W., & Sprague, L. (2021). Conceptual knowledge, procedural knowledge, and metacognition in routine and nonroutine problem solving. *Cognitive Science*, *45(10)*. <https://doi.org/10.1111/cogs.13048>

Canobi, K. H. (2009). Concept-procedure interactions in children's addition and subtraction. *Journal of Experimental Child Psychology*, *102(2)*, 131–149. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2008.07.008>

Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (fourth edi). Boston, MA: Pearson Education.

Deringol, Y. (2019). Misconceptions of primary school students about the subject of fractions. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, *8(1)*, 29–38. <https://doi.org/10.11591/ijere.v8i1.16290>

Referensi

Dogan-Coskun, S. (2019). The analysis of the problems posed by pre-service elementary teachers for the addition of fractions. *International Journal of Instruction*, 12(1), 1517–1532. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12197a>

Durkin, K., & Rittle-Johnson, B. (2015). Diagnosing misconceptions: Revealing changing decimal fraction knowledge. *Learning and Instruction*, 37, 21–29. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2014.08.003>

Fauzi, I., & Suryadi, D. (2020). Learning obstacle the addition and subtraction of fraction in grade 5 elementary schools. In *Jurnal Kajian Pendidikan Islam* (Vol. 12, Issue 1). <https://doi.org/https://doi.org/10.18326/mdr.v12i1.50-67>

Flores, M. M., Hinton, V. M., & Meyer, J. M. (2020). Teaching fraction concepts using the concrete-representational-abstract sequence. *Remedial and Special Education*, 41(3), 165–175. <https://doi.org/10.1177/0741932518795477>

Gembong, S. (2020). The scheme construction to solve the adding fractions problems using images conducted by elementary students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/4/042030>

Hoon, T. S., Narayanan, G., & Singh, P. (2021). Applying fractional strategies on number line among primary school students. *Pertanika Journal of Social Sciences and Humanities*, 29(1), 127–139. <https://doi.org/10.47836/PJSSH.29.1.07>

Hurrell, D. (2021). Hurrell, D. (2021). Conceptual knowledge or procedural knowledge or conceptual knowledge and procedural knowledge: Why the conjunction is important to teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 46(2), 57–71. <https://doi.org/10.14221/ajte.2021v46n2.4>

Hussein, Y. F. (2022). Conceptual knowlegde and its importance in teaching mathematics. *Middle Eastern Journal of Research in Education and Social Sciences*, 3(1), 50–65. doi: <https://doi.org/10.47631/mejress.v3i1.445>

Hwang, J., Riccomini, P. J., Hwang, S. Y., & Morano, S. (2019). A systematic analysis of experimental studies targeting fractions for students with mathematics difficulties. *Learning Disabilities Research and Practice*, 34(1), 47–61. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12187>

