

IDENTIFIKASI KESENJANGAN PADA KEMAMPUAN PENALARAN PROPORSIONAL MATEMATIS DITINJAU DARI PEMAHAMAN MATERI PRASYARAT DAN SELF-RENEWAL CAPACITY SISWA SMP

Alifia Sri Agustin¹, Walid², Zaenuri³

^{1,2,3}Universitas Negeri Semarang

Email: alifiasriagustin30@students.unnes.ac.id¹, walid.mat@mail.unnes.ac.id²,
zaenuri.mipa@mail.unnes.ac.id³

Abstract: *Mathematics is an essential subject that requires mastery of higher-order thinking skills, especially proportional reasoning, which is the foundation for algebra. Various reports indicate that junior high school students' proportional reasoning abilities are still low. This preliminary study aims to identify gaps in mathematical proportional reasoning abilities in terms of understanding prerequisite material (Fractions) and students' self-renewal capacity. This study uses a descriptive approach with a data triangulation method (mixed). Qualitative data (confirmation of Fraction weaknesses) were obtained from in-depth interviews with mathematics teachers. Quantitative data (self-renewal capacity) were collected using a questionnaire from 35 seventh-grade students. The results indicate a potential serious gap due to the synergy of two factors. Teacher interviews confirmed the existence of fundamental weaknesses in Fraction arithmetic operations (especially when equating denominators). Quantitative data showed that the absolute majority of students (82.86%) were at a low level of self-renewal capacity. It is concluded that the gap in Mathematical Proportional Reasoning of junior high school students is the result of the interaction between fundamental weaknesses in Fraction concepts and low adaptive striving. Low self-renewal capacity prevents students from making the cognitive adaptations necessary for the transition to multiplicative reasoning. Learning interventions are recommended to focus not only on improving fraction concepts but also on strategically developing students' initiative and willingness to learn..*

Keywords: *Proportional Reasoning, Fractions, Self-Renewal Capacity, Junior High School.*

Abstrak: Matematika merupakan mata pelajaran esensial yang menuntut penguasaan kemampuan berpikir tingkat tinggi, terutama penalaran proporsional (*proportional reasoning*), yang menjadi fondasi bagi aljabar. Berbagai laporan mengindikasikan bahwa kemampuan penalaran proporsional siswa SMP masih rendah. Penelitian pendahuluan ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesenjangan pada kemampuan penalaran proporsional matematis ditinjau dari pemahaman materi prasyarat (Pecahan) dan kapasitas pembaruan diri (*self-renewal capacity*) siswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan metode triangulasi data (campuran). Data kualitatif (konfirmasi kelemahan Pecahan) diperoleh dari wawancara mendalam dengan guru matematika. Data kuantitatif (kapasitas

pembaruan diri) dikumpulkan menggunakan angket dari 35 siswa kelas VII. Hasil penelitian menunjukkan potensi kesenjangan yang serius akibat sinergi dua faktor. Wawancara guru mengonfirmasi adanya kelemahan fundamental pada operasi hitung Pecahan (khususnya saat menyamakan penyebut). Data kuantitatif, menunjukkan bahwa mayoritas absolut siswa (82,86%) berada pada tingkat kapasitas pembaruan diri rendah. Disimpulkan bahwa kesenjangan Penalaran Proporsional Matematis siswa SMP merupakan hasil dari interaksi antara kelemahan konsep Pecahan yang fundamental dengan daya juang adaptif yang rendah. Rendahnya kapasitas pembaruan diri menghambat siswa melakukan adaptasi kognitif yang diperlukan untuk transisi ke penalaran multiplikatif. Intervensi pembelajaran disarankan tidak hanya berfokus pada perbaikan konsep Pecahan tetapi juga pada pembangunan inisiatif dan kemauan belajar siswa secara strategis.

Kata Kunci: Penalaran Proporsional, Pecahan, *Self-Renewal Capacity*, SMP.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran esensial yang bertujuan membentuk kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, dan kreatif pada siswa. Melalui kurikulum saat ini, baik Kurikulum 2013 maupun Kurikulum Merdeka, penekanan utama diberikan pada penguasaan kompetensi berpikir tingkat tinggi, termasuk kemampuan bernalar, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan. Penguasaan kemampuan berpikir matematis menjadi indikator keberhasilan pembelajaran yang harus dicapai siswa di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP).

Salah satu kemampuan berpikir matematis yang paling krusial adalah penalaran proporsional (*proportional reasoning*). Penalaran proporsional didefinisikan sebagai kemampuan untuk memahami, membangun, dan menggunakan hubungan multiplikatif antara dua besaran atau lebih yang memiliki rasio konstan (Lamon, 2020). Kemampuan ini melampaui sekadar perhitungan perbandingan. Penalaran proporsional menjadi fondasi penting bagi penguasaan konsep aljabar, skala, persamaan linear, dan peluang. Perkembangan penalaran proporsional adalah tujuan utama kurikulum kelas 5-8 karena berfungsi sebagai jembatan menuju topik matematika sekolah menengah (Van de Walle, 2007).

Berbagai laporan penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kemampuan penalaran proporsional matematis siswa SMP masih tergolong rendah dan belum berkembang secara optimal. Data empiris mengindikasikan bahwa siswa sering gagal mencapai level penalaran formal, bahkan berada pada Level 0 atau penalaran non-proporsional (Langrall & Swafford, 2000). Kesulitan utama siswa terletak pada kecenderungan menggunakan strategi aditif

(selisih), bukan strategi multiplikatif, saat memecahkan masalah proporsi (Prayitno *et al.*, 2020). Kenyataan ini diperkuat oleh laporan bahwa tingkat ketuntasan pada materi perbandingan masih rendah (Widayanti *et al.*, 2020), menandakan bahwa siswa lebih fokus pada prosedur perhitungan tanpa memahami sifat multiplikatif dari proporsi.

Akar dari masalah penalaran proporsional seringkali terletak pada pemahaman materi prasyarat yang belum tuntas, khususnya materi Pecahan. Konsep Pecahan, yang melibatkan rasio, kesetaraan, dan operasi hitung, merupakan komponen kunci yang menopang pemahaman hubungan proporsional. Kesulitan siswa dalam mengoperasikan Pecahan, misalnya saat menyamakan penyebut atau memahami Pecahan sebagai rasio, secara langsung berdampak pada kekakuan mereka saat menyelesaikan masalah proporsi.

Selain aspek kognitif, perkembangan kemampuan penalaran matematis juga dipengaruhi oleh faktor nonkognitif. Penelitian ini berfokus pada kapasitas pembaruan diri (*self-renewal capacity*). Konsep ini, yang dikembangkan oleh Sotarauta (2005), merujuk pada kemampuan individu untuk memperbarui diri secara strategis, beradaptasi, dan bertahan saat menghadapi kesulitan atau tantangan. *Self-renewal capacity* yang baik dalam konteks matematika sangat diperlukan untuk memfasilitasi transisi kognitif dari penalaran yang salah (aditif) ke penalaran yang benar (multiplikatif), karena proses ini menuntut siswa untuk beradaptasi terhadap krisis kognitif di mana cara berpikir lama tidak lagi efektif.

Mengingat signifikansi interaksi antara pemahaman materi prasyarat dan *self-renewal capacity* terhadap kemampuan penalaran proporsional, serta kurangnya kajian eksploratif tentang interaksi keduanya di tingkat SMP, maka studi pendahuluan diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesenjangan pada kemampuan penalaran proporsional matematis ditinjau dari pemahaman materi prasyarat dan kapasitas pembaruan diri siswa SMP. Identifikasi ini penting untuk memetakan akar masalah secara komprehensif (kognitif dan afektif), sehingga dapat menjadi landasan empiris untuk perancangan intervensi atau model pembelajaran yang efektif. Secara khusus, studi ini menggunakan konfirmasi ahli (guru) melalui wawancara sebagai bukti adanya kelemahan materi prasyarat, yang kemudian ditriangulasi dengan data kuantitatif *self-renewal capacity*, mengingat adanya kendala dalam akses data nilai hasil belajar siswa di lapangan.

METODE PENELITIAN

Bagian ini menjabarkan prosedur dan cara penelitian untuk mengidentifikasi kesenjangan kemampuan Penalaran Proporsional Matematis siswa ditinjau dari pemahaman materi prasyarat dan *Self-Renewal Capacity* (SRC). Uraian metode disajikan secara detail agar dapat dijadikan acuan oleh peneliti lain.

1) *Rancangan dan Pendekatan Penelitian*

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan metode triangulasi data (*mixed methods*). Rancangan ini dipilih untuk mengintegrasikan temuan dari dua sumber data yang berbeda. Data kualitatif yang berasal dari konfirmasi ahli (wawancara guru mengenai kelemahan materi prasyarat Pecahan) dan data kuantitatif yang berasal dari hasil angket *Self-Renewal Capacity* siswa. Tujuan utama dari metode ini adalah untuk menghasilkan kesimpulan yang komprehensif mengenai akar masalah Penalaran Proporsional.

2) *Subjek dan Lokasi Penelitian*

Penelitian dilaksanakan di sebuah Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Kota Semarang. Subjek penelitian dikelompokkan menjadi sebagai berikut.

1. Narasumber Kualitatif adalah seorang guru mata pelajaran Matematika kelas VII. Guru dipilih sebagai konfirmasi ahli karena pengalamannya dalam mengajar materi prasyarat (Pecahan) dan Perbandingan.
2. Responden Kuantitatif adalah 35 siswa kelas VII. Siswa dipilih sebagai sampel populasi karena mereka berada pada tahap transisi materi Pecahan menuju Perbandingan, menjadikannya kelompok yang tepat untuk mengidentifikasi kesenjangan.

3) *Instrumen dan Prosedur Pengumpulan Data*

Pengumpulan data dilakukan melalui dua instrumen utama yang berperan dalam proses triangulasi:

1. Pedoman Wawancara Mendalam (*In-depth Interview*). Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data kualitatif dari guru mengenai (1) kelemahan spesifik siswa pada materi prasyarat (Pecahan), (2) prediksi dampak kelemahan tersebut pada Penalaran Proporsional, dan (3) observasi perilaku afektif siswa. Fungsi kunci dari wawancara ini

adalah sebagai bukti justifikasi dan konfirmasi adanya kesenjangan pemahaman materi prasyarat, menggantikan data nilai kuantitatif yang tidak dapat diakses.

2. Angket *Self-Renewal Capacity* (SRC). Instrumen ini digunakan untuk mengukur tingkat kapasitas pembaruan diri siswa. Angket terdiri dari 15 butir pernyataan dengan menggunakan Skala Likert 1-4. Sebelum digunakan, angket ini telah diuji reliabilitasnya menggunakan koefisien *Cronbach's Alpha* (α).

4) Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara terintegrasi melalui tahapan analisis kualitatif dan kuantitatif.

1. Analisis Data Kualitatif (Wawancara)

Data transkrip wawancara dianalisis menggunakan teknik analisis tematik melalui tahapan Reduksi Data (memilih kutipan kunci kelemahan Pecahan dan SRC), Penyajian Data (menyajikan kutipan verbatim guru), dan Penarikan Kesimpulan (merumuskan konfirmasi ahli).

2. Analisis Data Kuantitatif (Angket SRC)

Data angket SRC dari 35 responden dianalisis menggunakan statistik deskriptif dengan tahapan: (1) Perhitungan Deskriptif dengan menghitung skor rata-rata (\bar{x}), Standar Deviasi (SD), dan Persentase Pencapaian SRC; (2) Kategorisasi dengan menentukan persentase sebaran siswa ke dalam tingkatan (Tinggi, Sedang, dan Rendah) berdasarkan kriteria $\bar{x} \pm 1SD$.

3. Triangulasi Temuan

Tahap akhir adalah mengaitkan kedua temuan. Hasil persentase kategori SRC (82.86% Rendah) digunakan untuk menjelaskan dan memperkuat temuan kualitatif mengenai kelemahan materi prasyarat. Argumentasi difokuskan pada interaksi dua faktor (kelemahan kognitif dan daya juang rendah) sebagai penyebab utama kesenjangan Penalaran Proporsional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. *Identifikasi Kesenjangan Pemahaman Materi Prasyarat*

Identifikasi kesenjangan pada Pemahaman Materi Prasyarat (Pecahan) siswa dilakukan melalui data kualitatif konfirmasi ahli. Hasil wawancara mendalam dengan guru matematika mengindikasikan adanya kelemahan fundamental yang menjadi prediktor masalah penalaran proporsional. Guru mengonfirmasi bahwa secara umum, kelemahan siswa terletak pada kemampuan dasar matematika, terutama pada materi Pecahan. Kelemahan ini bersifat spesifik pada sub-materi operasi hitung Pecahan, khususnya pada pengurangan dan penjumlahan yang menuntut siswa untuk menyamakan penyebut. Guru menyatakan: “Kelemahan siswa di Pecahan adalah mengoperasikan bilangan, biasanya bentuknya pengurangan dan penjumlahan karena harus menyamakan penyebut...” Kelemahan ini diprediksi akan berdampak serius pada materi Perbandingan karena siswa cenderung akan menggunakan strategi perhitungan kaku tanpa memahami hubungan rasio.

2. *Self-Renewal Capacity Siswa*

Tingkat *self-renewal capacity* (SRC) diukur menggunakan angket dari 35 responden. Hasil uji statistik deskriptif dan distribusi kategori disajikan pada Tabel 1.

Hasil Statistik Deskriptif *Self-Renewal Capacity* Siswa

Statistik	Nilai
Jumlah Responden (N)	35 Siswa
Rata-rata kelas akhir (\bar{x})	47,60
Standar Deviasi (SD)	4,37
Persentase Pencapaian SRC	79,33%

Berdasarkan kriteria kategorisasi, distribusi tingkat SRC siswa menunjukkan pola ekstrem, dengan tidak adanya siswa di kategori sedang. Distribusi siswa dibagi menjadi kategori Rendah dan Tinggi.

Distribusi Kategori *Self-Renewal Capaacity* Siswa

Kategori	Jumlah Siswa	Persentase
Tinggi	6	17,41%
Sedang	0	0,00%
Rendah	29	82,86%
Total	35	100%

Hasil menunjukkan temuan yang sangat mengkhawatirkan, yaitu mayoritas absolut siswa (82,86%) berada pada tingkat *self-renewal capacity* rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa memiliki daya juang dan kemampuan adaptasi yang sangat rendah saat menghadapi kesulitan belajar matematika.

Pembahasan

Identifikasi kesenjangan pada Kemampuan Penalaran Proporsional Matematis siswa SMP menunjukkan adanya interaksi kompleks antara faktor kognitif dan afektif yang saling memperburuk. Analisis triangulatif terhadap data kualitatif dan kuantitatif mengungkap bahwa kelemahan dalam pemahaman konsep Pecahan sebagai materi prasyarat bertemu dengan tingkat *Self-Renewal Capacity* (SRC) yang rendah. Sinergi negatif ini berpotensi menciptakan kesenjangan konseptual yang kronis apabila tidak ditangani melalui pendekatan pembelajaran yang sistematis dan holistik.

Hasil wawancara guru menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan mendasar dalam operasi hitung Pecahan, terutama penjumlahan dan pengurangan yang menuntut penyamaan penyebut. Kelemahan ini tidak sekadar bersifat prosedural, tetapi menunjukkan keterbatasan konseptual dalam memahami makna rasio dan hubungan bagian. Akibatnya, ketika dihadapkan pada masalah perbandingan atau *missing value problem*, siswa cenderung menggunakan strategi aditif seperti menghitung selisih antarbilangan daripada strategi multiplikatif yang merepresentasikan proporsionalitas sejati (Langrall & Swafford, 2000; Prayitno *et al.*, 2019).

Temuan ini memperkuat pandangan Lamon (2020) bahwa Penalaran Proporsional merupakan salah satu tonggak berpikir matematis tingkat tinggi karena melibatkan

pemahaman terhadap hubungan multiplikatif yang konstan. Siswa yang belum memiliki skema Pecahan yang matang akan kesulitan membedakan situasi proporsional dan non-proporsional, sehingga terjebak dalam pola berpikir lokal dan kontekstual (*context-bound reasoning*). Hal ini menjelaskan mengapa siswa kerap gagal menggeneralisasi konsep rasio atau perbandingan ke situasi baru (Van de Walle, 2007; Hadi *et al.*, 2021).

Berdasarkan perspektif teori Cognitive Load (Sweller, 1994), kelemahan pada prasyarat ini meningkatkan beban kognitif (*intrinsic cognitive load*) saat siswa dihadapkan pada tugas proporsional. Karena elemen informasi (penyebut, rasio, dan hubungan multiplikatif) tidak terotomatisasi, kapasitas kerja memori menjadi terbebani, menyebabkan siswa lebih memilih strategi prosedural cepat yang kurang konseptual. Kondisi ini menjelaskan rendahnya transisi dari strategi aditif ke multiplikatif.

Selanjutnya dari perspektif *Transfer of Learning* (Bransford *et al.*, 2000), rendahnya transfer konsep Pecahan menunjukkan bahwa pembelajaran sebelumnya belum mengarah pada pemahaman relasional. Pecahan dipahami sebagai algoritma hitung, bukan representasi hubungan dua kuantitas. Padahal kemampuan transfer sangat diperlukan agar siswa dapat mengaplikasikan konsep Pecahan dalam konteks proporsional yang lebih luas, seperti skala, kecepatan, atau kepadatan.

Dapat disimpulkan bahwa kesenjangan penalaran proporsional berakar dari kegagalan dalam membangun struktur konseptual Pecahan yang bermakna, yang berimplikasi pada pola berpikir aditif dan kegagalan transfer pengetahuan.

Hasil angket menunjukkan bahwa 82,86% siswa memiliki tingkat *Self-Renewal Capacity* (SRC) rendah. SRC merujuk pada kapasitas individu untuk memperbarui diri melalui proses refleksi, eksplorasi, dan adaptasi terhadap kesulitan (Sotarauta, 2005; Saarivirta, 2007). SRC dalam pendidikan berkaitan erat dengan *self-regulated learning*, yaitu kemampuan siswa untuk memantau, mengevaluasi, dan menyesuaikan strategi belajarnya (Zimmerman, 2002).

Guru yang diwawancarai menegaskan bahwa siswa dengan SRC rendah cenderung pasif, bergantung pada instruksi guru, dan sulit memodifikasi cara belajarnya meskipun hasil yang dicapai belum optimal. Hal ini menunjukkan lemahnya *metacognitive awareness*, yaitu kesadaran terhadap strategi berpikir dan cara memperbaikinya. Kondisi ini dalam jangka panjang menyebabkan siswa mengalami *cognitive stagnation*, di mana pola berpikir keliru tetap dipertahankan karena tidak ada dorongan internal untuk berubah.

Fenomena ini sejalan dengan penelitian Izzatin *et al.* (2020) yang menemukan bahwa rendahnya SRC berkorelasi dengan lemahnya disposisi matematis dan kemampuan menyelesaikan masalah non-rutin. Demikian pula, Rahayu, Ratnaningsih, dan Madawistama (2024) melaporkan bahwa siswa dengan SRC tinggi menunjukkan kemampuan refleksi dan regulasi diri yang lebih baik, sehingga mampu memulihkan kesalahan konseptual dengan lebih cepat.

Menurut sudut pandang teori *Adaptive Expertise* (Hatano & Inagaki, 1986), rendahnya SRC menunjukkan bahwa siswa berada pada tahap *routine expertise*, mahir secara prosedural tetapi tidak fleksibel secara konseptual. Mereka tidak mampu “memperbarui” cara berpikirnya ketika menghadapi kesulitan baru, karena tidak memiliki epistemic curiosity dan ketahanan afektif untuk merefleksi kesalahan. SRC berperan sebagai motor refleksi internal yang memungkinkan siswa keluar dari zona nyaman berpikir aditif menuju berpikir multiplikatif yang lebih abstrak.

Rendahnya SRC bukan hanya masalah motivasional, tetapi merupakan hambatan epistemologis: siswa tanpa kapasitas pembaruan diri tidak akan mampu mengubah model mentalnya meskipun telah mendapatkan instruksi eksplisit. Hal ini menjelaskan mengapa kesalahan proporsionalitas tetap berulang meski telah diberikan pembelajaran remedial.

Kedua faktor di atas tidak berdiri sendiri, melainkan saling memperkuat dalam pola *feedback loop* negatif. Kelemahan pada pemahaman Pecahan meningkatkan frustrasi belajar, yang kemudian menurunkan kepercayaan diri dan motivasi internal. Sebaliknya, rendahnya SRC membuat siswa sulit mengatasi kesulitan konseptual, sehingga kesalahan kognitif tidak pernah diperbaiki. Siklus ini memperkuat kesenjangan penalaran proporsional secara sistemik.

Kondisi ini secara konseptual mencerminkan *double deficit model* dalam pembelajaran matematika, di mana gangguan simultan pada domain kognitif dan afektif menghasilkan efek kumulatif terhadap performa akademik. Rendahnya pemahaman Pecahan menghalangi proses analisis rasio, sedangkan rendahnya SRC menghambat kemampuan untuk memodifikasi strategi yang keliru. Siswa terjebak dalam *fixed cognitive schema* yang sulit berubah tanpa intervensi yang terencana.

Temuan ini memiliki implikasi penting bagi perancangan intervensi pembelajaran. Intervensi yang hanya menekankan pada perbaikan konsep Pecahan tidak akan efektif tanpa peningkatan kapasitas pembaruan diri siswa. Penelitian Ibrahim dan Amir (2024)

menunjukkan bahwa pendekatan *worked example* efektif untuk memperkuat representasi konseptual Pecahan karena mengurangi beban kognitif awal. Namun, efektivitasnya meningkat signifikan ketika dikombinasikan dengan aktivitas reflektif yang menumbuhkan *self-renewal*, seperti jurnal belajar, penilaian diri, atau diskusi reflektif kelompok.

Berdasarkan uraian tersebut, model pembelajaran yang ideal untuk mengatasi kesenjangan penalaran proporsional adalah model yang mengintegrasikan: (1) pendekatan konseptual-prosedural seimbang, untuk menguatkan struktur Pecahan dan hubungan rasio secara bermakna; 2) strategi reflektif-metakognitif, untuk menumbuhkan SRC dan kemampuan beradaptasi kognitif siswa; dan 3) lingkungan belajar adaptif, yang memberi ruang eksplorasi dan koreksi diri tanpa tekanan evaluatif berlebihan, sehingga memperkuat rasa otonomi dan tanggung jawab belajar.

Hasil studi pendahuluan ini memberikan arah strategis untuk penelitian tahap berikutnya. Diperlukan rancangan pembelajaran eksperimental yang mengintegrasikan *conceptual reinforcement* dan *self-renewal training* dalam satu kerangka intervensi. Pendekatan ini dapat diuji menggunakan *desain quasi-experiment* dengan pengukuran ganda: 1) peningkatan kemampuan penalaran proporsional dan 2) peningkatan indikator SRC (refleksi, adaptasi, dan ketahanan belajar).

Penelitian lanjutan juga perlu mengkaji lebih dalam mekanisme mediasi antara SRC dan kemampuan penalaran proporsional, apakah hubungan keduanya bersifat langsung atau dimediasi oleh faktor lain seperti *mathematical disposition* atau *metacognitive awareness*. Temuan tersebut akan memperkaya pemahaman tentang bagaimana faktor kognitif dan afektif bekerja secara dinamis dalam pembentukan kompetensi berpikir matematis tingkat tinggi.

Kesenjangan Penalaran Proporsional Matematis siswa SMP secara keseluruhan merupakan hasil dari interaksi ganda antara kelemahan konseptual Pecahan dan rendahnya kapasitas pembaruan diri (SRC). Siswa dengan pemahaman Pecahan yang lemah tidak mampu melakukan generalisasi rasio secara benar, sementara rendahnya SRC membuat mereka gagal memperbaiki kesalahan berpikir yang berulang. Keduanya menciptakan siklus stagnasi kognitif yang menghambat perkembangan berpikir multiplikatif. Diperlukannya intervensi pembelajaran yang komprehensif yang tidak hanya berfokus pada perbaikan konsep, tetapi juga pada pembangunan daya juang, refleksi, dan inisiatif belajar siswa sebagai fondasi utama pembentukan penalaran proporsional.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis triangulasi data kualitatif dan kuantitatif, penelitian pendahuluan ini menyimpulkan bahwa kesenjangan pada Kemampuan Penalaran Proporsional Matematis siswa SMP di sekolah subjek diprediksi akan menjadi masalah serius. Kesenjangan ini diakibatkan oleh interaksi antara dua faktor utama: (1) Kelemahan Kognitif pada Materi Prasyarat. Hal ini dikonfirmasi oleh guru adanya kesulitan fundamental dan spesifik siswa dalam operasi hitung Pecahan (penjumlahan dan pengurangan); dan (2) Keterbatasan Faktor Afektif. Sebagian besar siswa (82.86%) berada pada tingkat *Self-Renewal Capacity* (SRC) Rendah, menunjukkan daya juang dan kemampuan adaptasi yang minim saat menghadapi kegagalan. Rendahnya daya juang siswa (SRC) ini menghambat siswa untuk melakukan adaptasi kognitif yang diperlukan, sehingga kelemahan dasar Pecahan menjadi kronis dan berdampak sistemik pada penguasaan Penalaran Proporsional.

Berdasarkan temuan yang mengindikasikan dominannya SRC Rendah dan kelemahan Pecahan, disarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Bagi Guru dan Sekolah

Intervensi pembelajaran perlu difokuskan pada penguatan ulang konsep dasar Pecahan dengan pendekatan yang berpusat pada pemahaman rasio, bukan sekadar prosedur perhitungan. Selain itu, guru disarankan menerapkan model pembelajaran yang secara eksplisit melatih aspek nonkognitif, seperti *metacognition* atau *self-regulation*, untuk meningkatkan inisiatif dan kemauan belajar siswa secara mandiri.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya

Studi lanjutan disarankan untuk mengembangkan instrumen diagnostik yang dapat mengukur kesalahan spesifik siswa pada Pecahan dan menghubungkannya secara statistik dengan dimensi *Self-Renewal Capacity* siswa. Penelitian juga dapat dilakukan dalam bentuk action research untuk menguji efektivitas model intervensi yang dirancang untuk secara simultan mengatasi kelemahan kognitif dan meningkatkan SRC siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Geary, D. C. (2011). Cognitive predictors of achievement growth in mathematics: A five-year longitudinal study. *Developmental Psychology*, 47(6), 1539–1552. <https://doi.org/10.1037/a0025510>

- Hadi, W. P. (2021). Identifikasi kemampuan penalaran ilmiah berdasarkan gender. *Wahana Matematika Dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, Dan Pembelajarannya*, 15(2), 133-142.
- Hatano, G., & Inagaki, K. (1986). Two courses of expertise. In H. Stevenson, H. Azuma, & K. Hakuta (Eds.), *Child development and education in Japan* (pp. 262–272). New York, NY: W. H. Freeman.
- Ibrahim, B. K., & Amir, M. F. (2024). Penalaran Proporsional Siswa dalam Strategi Worked example. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 5(1), 50-61.
- Izzatin, M., Waluya, S. B., Dwidayati, N., & Dewi, N. R. (2021). Students' proportional reasoning in solving non-routine problems based on mathematical disposition. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1918, No. 4, p. 042114). IOP Publishing.
- Lamon, S. J. (2020). Teaching fractions and ratios for understanding: Essential content knowledge and instructional strategies for teachers. Routledge.
- Prayitno, A., Rossa, A., & Widayanti, F. D. (2019). Level penalaran proporsional siswa dalam memecahkan missing value problem. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 6(2), 177-187.
- Rahayu, P. S. (2024). Analisis Proses Berpikir Literasi Matematis Peserta Didik Ditinjau Dari Self-Renewal Capacity. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 8(2), 336-347.
- Saarivirta, T. (2007). In search of self-renewal capacity. Defining concept and its theoretical framework. *Sente Työpapereita*, 10, 2007.
- Sotarauta, M. (2005). Tales of resilience from two Finnish cities: Self-renewal capacity at the heart of strategic adaptation. In *Rebalancing the social and economic learning, partnership and place* (pp. 93-105).
- Suryana, A. (2015). Analisis *Self-Renewal Capacity* Mahasiswa pada Mata Kuliah Statistika Matematika. *Prosiding*. Universitas Indraprasta PGRI Jakarta. (Akses dari file *Suryana (2015) - self-renewal capacity.pdf*).
- Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and Instruction*, 4(4), 295–312. [https://doi.org/10.1016/0959-4752\(94\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0959-4752(94)90003-5)
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2003). Elementary and middle school mathematics (p. 31). London: Pearson Education UK.

- Widayanti, M., Jamiah, Y., & Ijuddin, R. (2020). Penalaran Proporsional Siswa SMP Negeri 18 Pontianak Ditinjau dari Gaya Kognitif Sistematis dan Intuitif. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 9(10).
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64–70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2