

Kemampuan berpikir reflektif matematis siswa SMA dalam menyelesaikan masalah real-life

Khairunnisa Nurul Aini , Christina Kartika Sari 

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia
*Korespondensi: a410220007@student.ums.ac.id

© Aini & Sari, 2026

Abstract

This study is motivated by students' tendency to focus on procedural solutions without reviewing their thinking processes, particularly when solving real-life problems. It aims to analyze students' reflective mathematical thinking in statistics and to identify the challenges encountered during the process. A qualitative descriptive approach was employed, involving 36 students from one of the tenth-grade classes at SMA Negeri 1 Kartasura. Data were collected through written tests and interviews. Six students were purposively selected based on their levels of mathematical ability, namely high, moderate, and low. Data analysis was conducted in three stages: data reduction, data display, and conclusion drawing. The results indicate that students with high mathematical ability are able to fulfill all indicators of reflective thinking, whereas those with moderate and low abilities meet only some of the indicators. The identified challenges include difficulties in understanding contextual problems, limitations in monitoring the problem-solving process, and insufficient reflective and interpretive skills. Therefore, students' reflective mathematical thinking demonstrates both differences and challenges across different levels of mathematical ability.

Keywords: Mathematical reflective thinking, Real-life problem, Statistics

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kecenderungan siswa untuk berfokus pada penyelesaian prosedural tanpa melakukan peninjauan kembali terhadap proses berpikirnya, terutama dalam memecahkan masalah *real-life*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan berpikir reflektif matematis siswa pada materi statistika serta mengidentifikasi hambatan yang dialami selama proses tersebut. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan melibatkan 36 siswa dari salah satu kelas X di SMA Negeri 1 Kartasura. Data penelitian dikumpulkan melalui tes tertulis dan wawancara. Enam siswa dipilih secara purposive berdasarkan kategori kemampuan matematis, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Analisis data dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan tinggi mampu memenuhi seluruh indikator berpikir reflektif, sedangkan siswa dengan kemampuan sedang dan rendah hanya memenuhi sebagian indikator. Hambatan yang ditemukan meliputi kesulitan dalam memahami masalah kontekstual, keterbatasan dalam memantau proses penyelesaian, serta kurang optimalnya kemampuan refleksi dan interpretasi. Dengan demikian, kemampuan berpikir reflektif matematis siswa

menunjukkan adanya perbedaan sekaligus hambatan pada setiap tingkat kemampuan matematis.

Kata kunci: Berpikir reflektif matematis, Masalah *real-life*, Statistika

How to Cite: Aini, K. N. & Sari, C. K. (2026). Kemampuan berpikir reflektif matematis siswa SMA dalam menyelesaikan masalah real-life. *Primatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1), 95–110. <https://doi.org/10.30872/primatika.v15i1.6504>

PENDAHULUAN

Pada era pembelajaran modern, kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi kemampuan kreatif, kritis, reflektif, dan metakognitif. Kompetensi-kompetensi ini penting dimiliki oleh siswa. Pada proses belajar matematika, kemampuan berpikir reflektif membantu siswa memahami dan mengevaluasi proses berpikirnya. Menurut Muntazhimah dkk. (2021), kemampuan ini terkait pengetahuan awal siswa, sehingga melalui refleksi siswa dapat mengaitkan pengetahuan lama dengan masalah baru. Selain itu, kemampuan berpikir reflektif membuat siswa dapat memaknai pengalaman belajar secara lebih kritis dan bermakna (Muntazhimah dkk., 2023). Kuncoro dkk. (2025) menyatakan bahwa berpikir reflektif adalah proses meninjau kembali suatu masalah untuk mendapatkan pemahaman lebih mendalam dan meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Selain itu, kemampuan berpikir reflektif juga berkontribusi dalam memperluas pengetahuan individu dan mendukung pengembangan diri dalam proses belajar (Erdoğan, 2020). Penelitian Simacon & Veloria (2022) menjelaskan bahwa kemampuan berpikir reflektif berhubungan positif dengan sikap siswa terhadap pemecahan masalah serta hubungan tersebut dimediasi oleh *mathematical resilience*. Selain itu, proses berpikir reflektif didukung oleh aktivitas mengevaluasi, dan menalar terhadap proses penyelesaian yang dilakukan, sehingga berperan dalam membangun pengambilan keputusan matematis yang lebih baik (Setiyani dkk., 2022).

Kemampuan berpikir tingkat tinggi berperan penting dalam pembelajaran matematika karena membentuk kemampuan bernalar, pemecahan masalah, dan penilaian proses berpikir siswa (Kuncoro dkk., 2025). Dengan demikian, pembelajaran matematika tidak semata-mata tentang menguasai konsep dan prosedur, tetapi juga pengembangan kemampuan berpikir yang memungkinkan siswa memahami, menilai dan merefleksikan proses penyelesaian masalah yang siswa lakukan. Namun, kenyataannya, realitas di lapangan memperlihatkan bahwa pembelajaran matematika masih didominasi oleh penguasaan prosedural dan pencapaian hasil akhir. Siswa cenderung mengikuti langkah penyelesaian dari guru tanpa memahami alasan di balik setiap langkah, sehingga kurang memiliki kesadaran reflektif terhadap proses berpikirnya. Wisenöcker dkk. (2024) menunjukkan bahwa penekanan berlebihan pada operasi matematis formal dapat menghambat munculnya solusi realistis. Siswa cenderung terikat strategi prosedural yang dipelajari di sekolah, seperti memilih



operasi dan melakukan perhitungan, tanpa mempertimbangkan keterkaitan hasil dengan konteks nyata masalah. Hal seperti ini menyebabkan siswa kurang memiliki kesadaran untuk meninjau kembali proses berpikirnya sendiri selama menyelesaikan masalah matematika. Akibatnya, meskipun sering kali mampu memperoleh hasil numerik yang benar, siswa gagal menafsirkan maknanya dalam konteks kehidupan nyata (Kholid dkk., 2021). Kondisi ini menunjukkan bahwa proses berpikir reflektif belum berkembang secara optimal dalam pembelajaran matematika.

Kondisi tersebut perlu mendapat perhatian karena reflektif merupakan proses kognitif aktif yang menuntut individu meninjau kembali, menganalisis dan mengevaluasi pengalaman atau pengetahuannya guna memperoleh pemahaman yang lebih mendalam (Kholid dkk., 2020). Dalam konteks matematika, Kuncoro dkk. (2025) menjelaskan bahwa berpikir reflektif berperan dalam membantu siswa mengidentifikasi kesalahan, mengembangkan strategi baru, serta membangun hubungan antarkonsep yang dipelajari. Dengan demikian, berpikir reflektif tidak hanya berkaitan dengan kemampuan menemukan jawaban yang tepat, tetapi juga mengetahui bagaimana kesadaran terhadap proses berpikir yang digunakan selama menyelesaikan suatu permasalahan.

Menurut Zehavi & Mann (2005), berpikir reflektif matematis mencakup empat indikator utama, yaitu *techniques*, *monitoring*, *insight*, dan *conceptualization*. Indikator *techniques* berkaitan dengan kemampuan dalam menentukan strategi yang sesuai. *Monitoring* mengacu pada kemampuan mengontrol serta mengevaluasi langkah-langkah yang dilakukan selama proses penyelesaian masalah. *Insight* mengacu pada kemampuan dalam menemukan hubungan atau pola yang mendasari penyelesaian masalah, dan *conceptualization* berkaitan dengan kemampuan dalam menarik kesimpulan berdasarkan pemahaman konseptual yang dimiliki. Keempat indikator tersebut menggambarkan tahapan proses berpikir reflektif yang terjadi ketika siswa berusaha memahami dan menyelesaikan suatu permasalahan matematika.

Selain itu, penelitian baru menunjukkan ada hubungan antara kemampuan berpikir kritis dengan berpikir reflektif pada pembelajaran matematika (Anggraini & Faiziyah, 2024). Ariany dkk. (2021) menegaskan bahwa keduanya adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi yang mengikutsertakan proses berpikir logis, analitis, dan pemecahan masalah secara mendalam. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir reflektif tidak hanya meninjau kembali hasil akhir yang diperoleh, tetapi juga mempertimbangkan alasan dan bukti yang mendasari setiap keputusan yang diambil selama proses penyelesaian masalah. Keterampilan ini memungkinkan siswa membangun pengetahuan baru, mengatur diri saat proses belajar, dan meningkatkan ketepatan dalam mengatasi masalah matematika.

Berpikir reflektif merupakan salah satu komponen pada proses pemecahan masalah matematis yang melibatkan aktivitas mempertimbangkan dan mengevaluasi solusi yang diperoleh. Namun, kemampuan ini belum muncul secara optimal ketika siswa dihadapkan pada soal rutin, karena cenderung mengikuti prosedur tanpa meninjau kembali proses yang dilakukan. Sebaliknya, ketika dihadapkan pada masalah yang tidak rutin, siswa sering mengalami kendala dalam memahami konteks masalah

dan menentukan strategi penyelesaian. Oleh sebab itu, dibutuhkan konteks masalah yang lebih menantang, seperti masalah *real-life* yang memungkinkan munculnya proses berpikir reflektif dalam penyelesaian masalah matematika. Menurut Rocha dkk. (2024), masalah *real-life* disajikan dalam konteks kehidupan nyata untuk membantu siswa membangun pemahaman dan menafsirkan solusi secara kontekstual, serta menuntut evaluasi terhadap hasil yang diperoleh dan penggunaan pemodelan matematis (Fitzpatrick dkk., 2020). Pada temuan Wisenöcker dkk. (2024), penyelesaian masalah *real-life* melibatkan proses transisi antara situasi nyata dengan model matematika, menafsirkan hasil, serta mengevaluasi kembali solusi yang diperoleh agar sesuai dengan konteks nyata. Selain itu, penyajian masalah autentik mendorong siswa untuk mengaitkan konsep matematika dengan situasi aktual dan terlibat aktif dalam proses penyelidikan (Sari dkk., 2023; Tanna dkk., 2022). Maka dari itu, penggunaan masalah *real-life* memberikan peluang untuk mengamati proses berpikir reflektif matematis siswa secara lebih mendalam.

Materi statistika merupakan salah satu topik yang potensial untuk penerapan pada soal-soal masalah *real-life* karena secara langsung berkaitan dengan data dan fenomena kehidupan nyata. Melalui konteks yang autentik, siswa dapat belajar mengumpulkan, mengolah dan menafsirkan data berdasarkan situasi yang bermakna seperti isu kesehatan, sosial atau lingkungan. Statistika sebagai bagian dari matematika memiliki peran penting dalam membantu siswa memahami data dan menarik kesimpulan dari permasalahan kehidupan sehari-hari (Hidayah & Setyaningsih, 2024). Penelitian terbaru juga menegaskan bahwa *statistical literacy* dan *data literacy* merupakan komponen penting dalam pendidikan statistika yang berperan dalam membantu siswa memahami dan menginterpretasi data dalam konteks nyata, sehingga mampu membuat keputusan bermakna berdasarkan data (Watson & Smith, 2022). Namun, dalam praktik pembelajaran di sekolah, penerapan soal pada materi statistika masih didominasi oleh latihan rutin yang berfokus pada perhitungan prosedural, sehingga kesempatan siswa untuk melakukan penalaran reflektif menjadi terbatas (Sa'dijah dkk., 2020). Hal ini mengindikasikan bahwa konteks permasalahan yang digunakan dalam pembelajaran statistika belum sepenuhnya memberikan peluang bagi munculnya proses berpikir reflektif matematis.

Pada pembelajaran matematika, beberapa penelitian telah menyelidiki kemampuan berpikir reflektif siswa. Namun, masih sedikit penelitian yang secara khusus menyelidiki proses berpikir reflektif matematis siswa saat menyelesaikan masalah *real-life* materi statistika. Sebagian besar penelitian lebih berfokus pada pengukuran tingkat kemampuan berpikir reflektif atau hubungannya dengan kemampuan berpikir lainnya, sementara analisis mendalam mengenai proses berpikir reflektif yang terjadi pada setiap tahap penyelesaian masalah belum banyak dilakukan. Padahal, berpikir reflektif memiliki peran penting dalam membantu siswa menganalisis, mengevaluasi, serta memperbaiki strategi penyelesaian masalah yang digunakan (Kholid dkk., 2022). Selain itu, penelitian mengenai pemecahan masalah kontekstual dalam statistika juga cenderung lebih menekankan pada hasil akhir tanpa mengkaji secara mendalam proses berpikir yang mendasarinya. Hal ini menunjukkan

bahwa kajian yang mengintegrasikan analisis proses berpikir reflektif dengan penyelesaian masalah kontekstual masih memerlukan eksplorasi lebih lanjut. Santos-Trigo (2024) menekankan pentingnya pembentukan kebiasaan berpikir matematis, seperti membuat dugaan, mengeksplorasi berbagai strategi, dan merefleksikan solusi dalam proses pemecahan masalah. Namun demikian, kajian yang mengintegrasikan kebiasaan berpikir tersebut dengan analisis proses berpikir reflektif dalam konteks masalah *real-life* statistika masih terbatas. Maka dari itu, diperlukan penelitian yang dapat mempelajari secara komprehensif bagaimana proses berpikir reflektif matematis siswa ketika menghadapi permasalahan kontekstual dalam pembelajaran statistika.

METODE

Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan proses berpikir reflektif matematis siswa saat memecahkan masalah *real-life* statistika berdasarkan indikator *techniques*, *monitoring*, *insight*, dan *conceptualization*, serta mengidentifikasi hambatan yang muncul pada setiap tahap proses berpikir tersebut. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini menerapkan pendekatan deskriptif kualitatif untuk menganalisis lebih dalam proses berpikir reflektif matematis siswa dalam memecahkan masalah *real-life* statistika. Melalui pendekatan tersebut, peneliti berupaya mengungkap bagaimana siswa memahami permasalahan, menentukan strategi penyelesaian, memantau proses yang dilakukan, serta menarik kesimpulan berdasarkan proses berpikir siswa.

Sebelum pelaksanaan penelitian, dilakukan observasi awal melalui diskusi dengan guru mata pelajaran dan pengamatan pembelajaran di kelas. Menurut hasil observasi, sebagian besar siswa mampu menyelesaikan soal rutin yang bersifat prosedural, namun masih mengalami kesulitan pada soal kontekstual yang menuntut penalaran, evaluasi langkah penyelesaian, serta interpretasi hasil. Selain itu, siswa jarang meninjau kembali proses penyelesaian yang dilakukan. Kondisi ini menjadi dasar perlunya kajian mengenai kemampuan berpikir reflektif matematis siswa.

Dalam penelitian ini melibatkan 36 siswa dari salah satu kelas X di SMA Negeri 1 Kartasura sebagai subjek penelitian. Data dikumpulkan melalui tes tertulis dan wawancara. Tes tertulis digunakan untuk mengidentifikasi kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah *real-life* pada materi statistika. Selanjutnya, berdasarkan hasil tes dan informasi kemampuan matematis siswa yang diperoleh dari guru mata pelajaran, siswa dikelompokkan ke dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah. Dari setiap kategori dipilih 2 siswa, sehingga diperoleh 6 subjek penelitian untuk diwawancarai secara mendalam. Pemilihan subjek dilakukan secara *purposive* dengan mempertimbangkan keterwakilan kategori kemampuan matematis serta kelengkapan jawaban siswa. Wawancara semi-terstruktur digunakan untuk membahas lebih mendalam proses berpikir reflektif matematis siswa saat memecahkan permasalahan yang telah diberikan.

Instrumen pada penelitian ini meliputi soal tes uraian berbasis masalah *real-life* dan pedoman wawancara. Soal tes uraian dan pedoman wawancara dirancang

berdasarkan indikator berpikir reflektif matematis menurut Zehavi & Mann (2005), yang meliputi *techniques*, *monitoring*, *insight*, dan *conceptualization*. Sebelum digunakan, instrumen penelitian terlebih dahulu melalui proses validasi oleh ahli guna memastikan kesesuaiannya dengan tujuan penelitian. Adapun indikator soal masalah *real-life* dalam penelitian ini meliputi: penyajian masalah dalam konteks nyata yang bermakna, penafsiran solusi secara kontekstual, penyelesaian yang tidak hanya bersifat prosedural, evaluasi hasil berdasarkan kondisi nyata, penggunaan pemodelan matematis, serta jawaban yang bersifat tunggal yang bergantung pada batasan kontekstual. Gambar 1 menunjukkan soal berbasis masalah *real-life* yang digunakan pada penelitian ini.

Sekolah memantau penggunaan air bersih per hari (dalam liter) selama 10 hari sebagai bagian dari program Hemat Air di Sekolah. Sekolah menetapkan bahwa rata-rata penggunaan air maksimal 150 liter per hari.

Data penggunaan air tersebut disajikan dalam tabel berikut:

Penggunaan Air (liter)	Banyak Hari
120	3
140	4
160	2
x	1

Sekolah ingin mengetahui penggunaan air maksimum pada satu hari meskipun terjadi penggunaan tertinggi.

Pertanyaan:

Tentukan nilai x agar dalam kondisi terburuk rata-rata penggunaan air di sekolah tidak melebihi 150 liter per hari dan jika pada hari ke-10 penggunaan air Adalah 170 liter, apakah program hemat air di sekolah masih dianggap berhasil?

Gambar 1. Soal Uraian

Tabel 1. Indikator Berpikir Reflektif

Berpikir Reflektif	Indikator Berpikir Reflektif
<i>Techniques</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Memahami konteks permasalahan • Mengidentifikasi data penting • Menentukan dan menjelaskan strategi penyelesaian
<i>Monitoring</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa langkah penyelesaian • Meninjau kesesuaian proses dan representasi data • Memastikan ketepatan hasil
<i>Insight</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menyadari kesalahan • Menjelaskan penyebab kesalahan • Memperbaiki penyelesaian secara tepat
<i>Conceptualization</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan hasil dengan konteks nyata. • Menarik kesimpulan secara logis • Menunjukkan pemahaman konsep yang mendasari penyelesaian

Indikator kemampuan berpikir reflektif matematis meliputi *techniques*, *monitoring*, *insight*, dan *conceptualization*, dengan penjabaran setiap aspek yang diadaptasi dari pemaparan (Kholid dkk., 2020; Kholid dkk., 2021; Sa'dijah dkk., 2020) yang disajikan pada Tabel 1. Dengan menerapkan model analisis kualitatif yang diusulkan oleh Miles & Huberman (1994), proses analisis data dilakukan dengan tiga tahapan: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Tahap pertama, data dipilih dan difokuskan berdasarkan indikator berpikir reflektif. Tahap kedua, data dipaparkan dalam deskripsi naratif yang menguraikan proses berpikir siswa. Tahap akhir dilakukan dengan menginterpretasikan data untuk memperoleh kesimpulan terkait karakteristik berpikir reflektif matematis siswa ketika memecahkan masalah *real-life* statistika. Untuk memastikan keabsahan data dan konsistensi data yang diperoleh, penelitian ini menerapkan metode triangulasi, yaitu membandingkan hasil tes tertulis dan wawancara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil dan pembahasan, dipaparkan analisis kemampuan siswa dalam berpikir reflektif saat menyelesaikan masalah *real-life* berdasarkan indikator *techniques*, *monitoring*, *insight* dan *conceptualization*. Berikut pemaparan analisis kemampuan berpikir reflektif matematis siswa dengan kemampuan matematis tinggi saat menyelesaikan masalah *real-life*.

1.) Dikeluarkan: 120 Liter selama 3 hari
 140 Liter selama 4 hari
 160 Liter selama 8 hari
 x Liter selama 1 hari
 $\sum f_i = 10$
 $\bar{x}_{\text{max}} / \text{hari} = 150 \text{ Liter}$ $\bar{x}_{\text{max}} / \text{hari} = 150 \times 10 = 1500$

Pertanya : A.) Nilai maksimum x agar rata-rata tidak melebihi 150 liter
 B.) Jika x = 170 liter, apakah program masih berhasil?

Jawab : A.) $\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$

$$150 = \frac{(120 \times 3) + (140 \times 4) + (160 \times 8) + x}{10}$$

$$1500 = 360 + 560 + 1280 + x$$

$$x + 1240 = 1500$$

$$x = 1500 - 1240$$

$$x = 260 \text{ Liter}$$

B.) Jika x = 170
 Total = 1240 + 170 = 1410
 Rata-rata = $\frac{1410}{10} = 141 \text{ Liter}$

Jadi, penggunaan rata-rata air per hari normal karena tidak melebihi 150 liter/hari.

Gambar 2. Pekerjaan siswa dengan kemampuan matematis tinggi

Gambar 2 merupakan pekerjaan salah satu siswa dengan kemampuan matematis tinggi yang mampu menyelesaikan soal secara sistematis dan runtut sesuai dengan indikator berpikir reflektif. Proses penyelesaian diawali dengan memahami permasalahan yang diberikan, yaitu menentukan nilai penggunaan air agar rata-rata penggunaan selama 10 hari tidak melebihi batas yang ditentukan. Siswa mengidentifikasi informasi penting, seperti data penggunaan air pada beberapa hari

dan batas rata-rata maksimum, kemudian menuliskannya kembali sebagai dasar penyelesaian. Selanjutnya, siswa memilih strategi yang tepat dengan menggunakan konsep rata-rata untuk menyusun model matematika. Siswa menghitung total penggunaan air maksimal selama 10 hari, kemudian membentuk persamaan dan menyelesaikannya hingga memperoleh nilai $x = 260$. Tahapan ini menandakan bahwa siswa mampu menggunakan prosedur dan strategi penyelesaian yang tepat, sehingga memenuhi indikator *techniques* sebagaimana dijelaskan oleh Kholid dkk. (2020) bahwa siswa reflektif tinggi efektif memilih strategi pada masalah non-rutin.

Setelah memperoleh nilai x , siswa melanjutkan proses penyelesaian dengan menganalisis kondisi kedua, yaitu ketika penggunaan air pada suatu hari sebesar 170 liter. Siswa mensubstitusikan nilai tersebut ke dalam perhitungan dan menghitung kembali rata-rata penggunaan air selama 10 hari. Hasil yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan batas maksimum yang telah ditetapkan. Di samping itu, siswa juga melakukan pengecekan ulang terhadap langkah-langkah yang telah dilakukan untuk memastikan kebenaran hasil dan kesesuaiannya dengan konteks permasalahan. Proses ini menunjukkan bahwa siswa mampu memantau dan mengevaluasi proses berpikirnya secara menyeluruh, sehingga memenuhi indikator *monitoring* seperti yang dikemukakan oleh Ratnasari & Nurhidayah (2020).

Selama proses penyelesaian, siswa juga menunjukkan kemampuan reflektif dengan menyadari adanya kesulitan, terutama dalam memahami soal yang berbasis konteks kehidupan nyata. Siswa berusaha mengatasi kesulitan tersebut dengan meninjau kembali informasi yang diberikan, memahami hubungan antara konsep rata-rata dan total penggunaan air, serta menyusun ulang langkah penyelesaian agar lebih terstruktur. Upaya yang dilakukan siswa tersebut menunjukkan bahwa mampu merefleksikan proses berpikirnya dan melakukan perbaikan strategi secara mandiri, sehingga memenuhi indikator *insight* sesuai kerangka Zehavi and Mann.

Pada tahap akhir, siswa mampu menginterpretasikan hasil perhitungan ke dalam konteks permasalahan. Siswa menyimpulkan bahwa program penggunaan air masih dianggap berhasil karena rata-rata penggunaan air tidak melebihi batas yang telah ditentukan. Selain itu, siswa juga memahami bahwa peningkatan penggunaan air pada satu hari tertentu tidak secara langsung menyebabkan kegagalan program, karena penilaian didasarkan pada rata-rata keseluruhan. Ini menunjukkan bahwa siswa dapat menghubungkan konsep matematika dengan konteks kehidupan nyata serta menggunakan hasil perhitungan untuk pengambilan keputusan, sehingga memenuhi indikator *conceptualization* sebagaimana Umbara & Herman (2023) temukan pada siswa kemampuan tinggi.

Berdasarkan uraian tersebut, siswa dengan kemampuan matematis tinggi menunjukkan ketercapaian seluruh indikator berpikir reflektif, yaitu *techniques*, *monitoring*, *insight*, dan *conceptualization*. Proses penyelesaian yang dilakukan menunjukkan bahwa siswa tidak sekadar mampu menyelesaikan soal secara prosedural, tetapi juga mampu memantau, merefleksi, dan menginterpretasikan hasil secara mendalam dalam konteks kehidupan nyata, konsisten dengan temuan Ningrum dkk. (2024) bahwa siswa kemampuan tinggi menunjukkan pola reflektif lengkap.

Meskipun demikian, masih ditemukan hambatan pada tahap awal, yaitu dalam memahami permasalahan berbasis konteks kehidupan nyata. Hambatan tersebut bersifat sementara dan dapat diatasi melalui peninjauan kembali informasi serta penyusunan strategi yang lebih terstruktur, sehingga tidak menghambat keseluruhan proses berpikir reflektif siswa.

① Total = 10×150
 = 1500

 $120 \times 3 = 360$
 $140 \times 4 = 560$
 $160 \times 2 = 320$
 $x \times 1 = x$
 +
 —————+
 1240 + x

 $1240 + x = 1500$
 $x = 1500 - 1240$
 $x = 260$ liter

Pada hari itu penggunaan air 170 liter
 Rata-rata = $\frac{1240 + 170}{10}$
 = $\frac{1410}{10}$
 = 141 liter/hari

 Jadi, program hemat air di sekolah
 berhasil karena tidak lebih dari
 150 liter/hari.

Gambar 3. Pekerjaan siswa dengan kemampuan matematis sedang

Selanjutnya, Gambar 3 merupakan pekerjaan salah satu siswa dengan kemampuan matematis sedang yang menunjukkan proses penyelesaian yang cukup sistematis, namun belum sepenuhnya mencapai seluruh indikator berpikir reflektif. Tahap awal, siswa mampu memahami permasalahan yang diberikan dengan mengidentifikasi informasi penting, seperti batas rata-rata penggunaan air sebesar 150 liter per hari serta data penggunaan air pada beberapa hari. Namun, siswa tidak mencatat informasi yang sudah diketahui dan ditanyakan secara rinci, dan tidak mencantumkan rumus rata-rata secara lengkap sebelum melakukan perhitungan. Siswa langsung melakukan substitusi nilai ke dalam rumus rata-rata yang digunakan, meskipun penyajian langkah penyelesaiannya belum sistematis. Dengan demikian, siswa telah memenuhi indikator *techniques* karena dapat menyelesaikan masalah dengan menggunakan prosedur yang tepat.

Pada indikator *monitoring*, menunjukkan bahwa siswa dapat memantau proses penyelesaian dengan cukup baik. Siswa melakukan perhitungan secara bertahap dengan mengalikan setiap data dengan frekuensinya, kemudian menjumlahkan hasil tersebut hingga membentuk persamaan yang memuat variabel x , dan menyelesaikannya hingga diperoleh nilai $x = 260$. Setelah itu, siswa melanjutkan dengan mensubstitusikan nilai $x = 170$ untuk menghitung rata-rata baru sesuai kondisi yang diberikan pada soal. Proses ini menunjukkan bahwa siswa mampu mengontrol langkah penyelesaian serta melakukan peninjauan terhadap hasil yang diperoleh dengan membandingkannya dengan konteks permasalahan. Temuan ini diperkuat oleh hasil wawancara yang menunjukkan bahwa siswa memeriksa kembali jawabannya dengan melihat kesesuaian antara hasil perhitungan dan informasi pada soal.

Namun demikian, pada indikator *insight*, siswa belum menunjukkan kemampuan reflektif yang optimal. Siswa tidak menampilkan adanya proses identifikasi kesalahan maupun perbaikan secara eksplisit dalam lembar jawaban. Meskipun berdasarkan

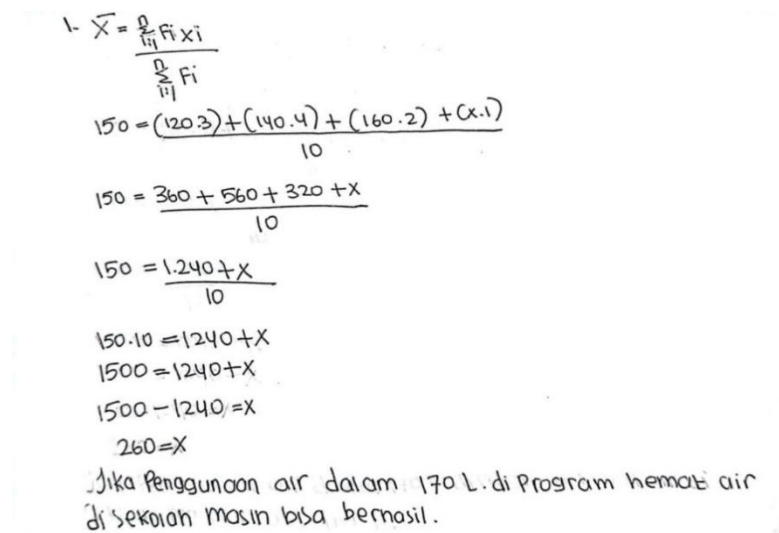
wawancara diketahui bahwa siswa sempat mengalami kebingungan pada tahap awal, khususnya dalam menentukan langkah penyelesaian yang tepat, serta sempat melakukan kesalahan dalam memahami cara menghitung rata-rata, namun proses perbaikan tersebut tidak tergambar jelas dalam hasil pengerjaan. Hal ini menyatakan bahwa kemampuan siswa dalam merefleksikan proses berpikirnya belum muncul secara optimal dalam penyelesaian tertulis. Kondisi ini sejalan dengan studi Jannah & Rahaju (2018) yang mengungkapkan bahwa siswa dengan kemampuan matematis sedang belum mampu mencapai tahap *contemplating* dengan optimal, yang dalam konteks penelitian ini menunjukkan bahwa indikator *insight* belum terpenuhi secara maksimal.

Pada indikator *conceptualization*, siswa mampu memberikan kesimpulan bahwa program penggunaan air masih dianggap berhasil karena tidak melebihi batas rata-rata yang ditentukan. Akan tetapi, kesimpulan yang diberikan belum disertai dengan penjelasan yang mengaitkan secara rinci antara hasil perhitungan dengan konteks permasalahan. Siswa belum menunjukkan proses interpretasi yang mendalam terhadap hasil yang diperoleh, meskipun dalam wawancara siswa menyatakan bahwa hasil tersebut digunakan untuk mengevaluasi penggunaan air tidak melebihi batas yang ditentukan. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa telah memahami konsep, namun penyajiannya dalam bentuk tertulis belum tergambar secara menyeluruh. Penelitian Putra & Hakim (2023) juga mendukung hasil ini, menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan sedang dapat memahami masalah, namun belum mampu menginterpretasikan hasil secara menyeluruh dan membuat kesimpulan yang lengkap.

Berdasarkan uraian, dapat disimpulkan bahwa siswa dengan kemampuan matematis sedang menunjukkan ketercapaian indikator *techniques* dan *monitoring*, sedangkan indikator *insight* dan *conceptualization* belum tampak secara optimal. Ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir reflektif siswa dengan kemampuan matematis sedang masih berada pada tahap berkembang, di mana siswa telah mampu menyelesaikan masalah secara prosedural dan melakukan pemantauan, tetapi belum optimal dalam melakukan refleksi mendalam dan menginterpretasikan hasil secara komprehensif. Dengan demikian, hambatan yang dialami siswa dengan kemampuan matematis sedang terletak pada kurang optimalnya proses refleksi dan interpretasi, terutama dalam mengidentifikasi kesalahan serta mengaitkan hasil perhitungan dengan konteks permasalahan secara mendalam.

Gambar 4 merupakan pekerjaan salah satu siswa dengan kemampuan matematis rendah yang menunjukkan kemampuan dalam menyelesaikan soal pada tahap prosedural, namun belum didukung oleh proses berpikir reflektif yang optimal. Pada indikator *techniques*, siswa dapat memahami informasi dalam soal dengan mengidentifikasi data tentang penggunaan air dan banyaknya hari, serta menuliskan rumus rata-rata sebagai dasar penyelesaian. Siswa kemudian menggunakan konsep rata-rata data berfrekuensi untuk membentuk model matematika dan menentukan nilai variabel x . Hal tersebut menandakan bahwa siswa telah memiliki strategi penyelesaian yang tepat. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Kholid dkk. (2020),

para peneliti menemukan bahwa pada umumnya siswa memiliki kemampuan untuk menggunakan teknik atau strategi penyelesaian, meskipun belum seluruh indikator berpikir reflektif terealisasi secara optimal.



$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n F_i x_i}{\sum_{i=1}^n F_i}$$

$$150 = \frac{(120 \cdot 3) + (140 \cdot 4) + (160 \cdot 2) + (x \cdot 1)}{10}$$

$$150 = \frac{360 + 560 + 320 + x}{10}$$

$$150 = \frac{1240 + x}{10}$$

$$150 \cdot 10 = 1240 + x$$

$$1500 = 1240 + x$$

$$1500 - 1240 = x$$

$$260 = x$$

Jika penggunaan air dalam 170 L di Program hemat air di sekolah masih bisa berhasil.

Gambar 4. Pekerjaan siswa dengan kemampuan matematis rendah

Pada indikator *monitoring*, siswa melakukan proses perhitungan secara bertahap hingga diperoleh nilai $x = 260$. Langkah-langkah perhitungan yang dilakukan menunjukkan bahwa siswa mampu mengikuti prosedur penyelesaian secara sistematis. Namun demikian, siswa tidak melanjutkan proses penyelesaian pada tahap berikutnya, yaitu ketika kondisi penggunaan air sebesar 170 liter diberikan. Siswa tidak melakukan perhitungan ulang untuk menentukan rata-rata baru dan tidak membandingkannya dengan batas maksimum yang ditentukan. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara, siswa belum menunjukkan adanya proses pemeriksaan ulang terhadap hasil yang diperoleh. Kondisi tersebut menandakan bahwa kemampuan memantau proses penyelesaian masih terbatas pada tahap awal. Padahal, dalam berpikir reflektif, proses pemantauan tidak hanya mencakup pelaksanaan langkah, tetapi juga evaluasi terhadap hasil dan pengambilan keputusan yang tepat (Kuncoro dkk., 2025).

Selanjutnya, untuk indikator *insight*, siswa belum menunjukkan adanya proses refleksi terhadap kesalahan maupun upaya perbaikan yang jelas dalam hasil jawabannya. Hasil wawancara menunjukkan bahwa siswa mengalami kendala saat memahami soal cerita, terutama dalam menentukan langkah awal dan penggunaan konsep frekuensi, namun kesadaran terhadap kesalahan tersebut tidak diikuti dengan perbaikan yang tepat. Siswa hanya mencoba menghitung kembali tanpa strategi yang jelas. Kondisi ini menandakan bahwa kemampuan untuk menyadari dan memperbaiki kesalahan masih sangat terbatas. Dengan demikian, indikator *insight* belum terpenuhi.

Terakhir, pada indikator *conceptualization*, siswa memberikan kesimpulan bahwa program penggunaan air masih dianggap berhasil ketika penggunaan air sebesar 170 liter. Namun, kesimpulan tersebut tidak didasarkan pada proses perhitungan yang lengkap, karena siswa tidak melakukan perhitungan ulang rata-rata

setelah nilai 170 liter dimasukkan ke data. Hal tersebut menandakan bahwa siswa masih mengalami kendala dalam menghubungkan hasil perhitungan matematis dengan konteks masalah secara keseluruhan. Berbeda dengan siswa pada kemampuan sedang yang telah melanjutkan perhitungan hingga memperoleh rata-rata baru dan melakukan perbandingan dengan batas yang ditentukan, siswa pada kategori rendah hanya memberikan kesimpulan secara langsung tanpa didukung oleh analisis yang memadai. Oleh karena itu, indikator *conceptualization* belum terpenuhi.

Seperti yang ditunjukkan dalam uraian tersebut, siswa dengan kemampuan matematis rendah cenderung memenuhi indikator *techniques* dan sebagian indikator *monitoring*, namun belum mampu memenuhi indikator *insight* dan *conceptualization*. Maka dari itu, kemampuan berpikir reflektif siswa pada kategori rendah masih terbatas pada prosedur dan belum mencapai tahap refleksi serta interpretasi yang lebih mendalam terhadap hasil penyelesaian. Dengan demikian, hambatan yang dihadapi siswa dengan kemampuan matematis rendah meliputi kendala ketika memahami permasalahan berbasis konteks, keterbatasan dalam memantau dan mengevaluasi proses penyelesaian, serta belum berkembangnya kemampuan untuk merefleksikan kesalahan dan menginterpretasikan hasil secara komprehensif.

Berdasarkan analisis yang telah diuraikan, terlihat bahwa kemampuan berpikir reflektif siswa berkembang sejalan dengan tingkat kemampuan matematis yang dimiliki. Siswa dengan kemampuan tinggi menunjukkan proses berpikir yang lebih lengkap dan mendalam, sementara siswa dengan kemampuan sedang dan rendah menunjukkan proses berpikir reflektif yang masih berkembang, terutama pada aspek refleksi mendalam dan interpretasi hasil. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa hambatan berpikir reflektif matematis muncul pada setiap kategori kemampuan dengan karakteristik yang berbeda.

Secara umum, hambatan yang dialami siswa meliputi kesulitan dalam memahami permasalahan berbasis konteks, keterbatasan dalam memantau dan mengevaluasi proses penyelesaian, serta belum optimalnya kemampuan dalam merefleksikan kesalahan dan menginterpretasikan hasil secara komprehensif. Siswa dengan kemampuan matematis yang lebih rendah menunjukkan kecenderungan menghadapi hambatan yang lebih beragam dan kompleks. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penguasaan prosedur bukan satu-satunya faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir reflektif matematis siswa, tetapi juga oleh kemampuan refleksi dan interpretasi dalam konteks permasalahan nyata.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan siswa untuk berpikir reflektif matematis saat memecahkan masalah *real-life* statistika menunjukkan perbedaan sesuai dengan tingkat kemampuan matematis. Siswa dengan kemampuan matematis tinggi menunjukkan proses berpikir reflektif yang konsisten. Proses ini termasuk kemampuan dalam memilih strategi, memantau dan mengevaluasi proses, merefleksikan kesalahan, serta menginterpretasikan hasil dalam

konteks permasalahan. Sementara itu, siswa dengan kemampuan matematis sedang dan rendah masih terbatas pada aspek refleksi dan interpretasi, meskipun telah mampu menggunakan prosedur penyelesaian. Hasil ini menunjukkan bahwa berpikir reflektif matematis tidak hanya dipengaruhi oleh ketepatan prosedur, tetapi juga oleh kemampuan siswa untuk meninjau kembali proses berpikir serta memaknai hasil dalam konteks yang lebih luas. Selain itu, siswa menghadapi kesulitan dalam memahami masalah kontekstual, keterbatasan dalam memantau dan mengevaluasi proses penyelesaian, serta kurangnya kemampuan dalam merefleksikan kesalahan dan mengaitkan hasil dengan konteks permasalahan. Pada siswa dengan kemampuan matematis yang lebih rendah, hambatan tersebut cenderung semakin kompleks. Hasilnya menunjukkan bahwa pembelajaran matematika harus memperhatikan proses berpikir siswa serta hasil akhir, terutama dalam aspek refleksi dan interpretasi. Oleh karena itu, penyajian masalah berbasis *real-life* yang mendorong siswa untuk meninjau kembali proses penyelesaian dan mengaitkan hasil dengan konteks permasalahan menjadi penting untuk diperhatikan dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, I., & Faiziyah, N. (2024). Unveiling the connection: Emotional intelligence and reflective thinking in students' PISA problem-solving. *Desimal: Jurnal Matematika*, 7(2), 407–416. <https://doi.org/10.24042/djm.v7i2.23631>
- Ariany, R. L., Widiastuti, T. T., Jauhari, A. L. R., & Fardillah, F. (2021). Classification of Student's Mathematical Reflective Thinking in Calculus Class. *Journal of Physics: Conference Series*, 1764(1), 1–4. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1764/1/012117>
- Erdoğan, F. (2020). The relationship between prospective middle school mathematics teachers' critical thinking skills and reflective thinking skills. *Participatory Educational Research*, 7(1), 220–241. <https://doi.org/10.17275/per.20.13.7.1>
- Fitzpatrick, C. L., Hallett, D., Morrissey, K. R., Yıldız, N. R., Wynes, R., & Ayesu, F. (2020). The relation between academic abilities and performance in realistic word problems. *Learning and Individual Differences*, 83–84(2020), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2020.101942>
- Hidayah, N. N., & Setyaningsih, R. (2024). Kemampuan Pemecahan Masalah Kontekstual Materi Statistika Ditinjau dari Adversity Quotient. *MATHEdunesa*, 13(1), 132–144. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v13n1.p132-144>
- Jannah, R. N., & Rahaju, E. B. (2018). Kemampuan Berpikir Reflektif Dalam Pemecahan Masalah Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Siswa. *MATHEdunesa : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(2), 398–405. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v7n2.p398-405>
- Kholid, M. N., Sa'dijah, C., Hidayanto, E., & Permadi, H. (2020). How are students' reflective thinking for problem solving? *Journal for the Education of Gifted*, 8(3), 1135–1146. <https://doi.org/10.17478/jegys.688210>

- Kholid, M. N., Swastika, A., Ishartono, N., Nurcahyo, A., Lam, T. T., Maharani, S., Ikram, M., Murniasih, T. R., Majid, Wijaya, A. P., & Pratiwi, E. (2022). Hierarchy of Students' Reflective Thinking Levels in Mathematical Problem Solving. *Acta Scientiae*, 24(6), 24–59. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.6883>
- Kholid, M. N., Telasih, S., Pradana, L. N., & Maharani, S. (2021). Reflective Thinking of Mathematics Prospective Teachers' for Problem Solving. *Annual Conference on Science and Technology Research (ACOSTER) 2020*, 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1783/1/012102>
- Kuncoro, K. S., Hidayat, A., Nadzeri, M. B., Hendriyanto, A., Meirani, F., & Juandi, D. (2025). Thinking Beyond the Equations : A Deep Dive into Reflective Thinking for Mathematics Learning. *Participatory Educational Research (PER)*, 12(5), 310–334.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook, 2/E* (Edition 2). Sage Publication.
- Muntazhimah, M., Turmudi, T., & Prabawanto, S. (2021). The relation between prior knowledge and students' mathematics reflective thinking ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1731(1), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1731/1/012043>
- Muntazhimah, Prabawanto, S., & Turmudi. (2023). Mathematical Reflective Thinking Type of Error on Newman's Error Analysis. *Asian Journal of University Education*, 19(1), 108–120. <https://doi.org/10.24191/ajue.v19i1.21222>
- Ningrum, A. K. P., Novaliyosi, & Nindiasari, H. (2024). Systematic Literature Review: Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 10(3), 873–880. <https://doi.org/10.31949/educatio.v10i3.9325>
- Putra, A. P. O., & Hakim, D. L. (2023). Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis dalam Menyelesaikan Soal Barisan dan Deret. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(1), 131–140. <https://doi.org/10.31949/educatio.v9i1.4140>
- Ratnasari, Y., & Nurhidayah, D. A. (2020). Analisis Berpikir Reflektif Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Edupedia*, 4(2), 162–171. <http://studentjournal.umpo.ac.id/index.php/edupedia>
- Rocha, H., Viseu, F., & Matos, S. (2024). Problem-solving in a real-life context: An approach during the learning of inequalities. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 12(1), 21–37. <https://doi.org/10.30935/scimath/13828>
- Sa'dijah, C., Kholid, M. N., Hidayanto, E., & Permadi, H. (2020). Reflective Thinking Characteristics: A Study in the Proficient Mathematics Prospective Teachers. *Infinity: Jurnal of Mathematics Education*, 9(2), 159–172.
- Santos-Trigo, M. (2024). *Problem solving in mathematics education : tracing its foundations and current research-practice trends*. 56, 211–222. <https://doi.org/10.1007/s11858-024-01578-8>
- Sari, I. P. M., Jatmiko, B., & Suprpto, N. (2023). Students' Physics Problem-Solving Skills in Daily Life Context: Between Confession and Fact. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(1), 231–241. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i1.2561>

- Setiyani, Waluya, S. B., Sukestiyarno, Y. L., & Cahyono, A. N. (2022). Mathematical Reflective Thinking Process of Prospective Elementary Teachers Review from the Disposition in Numerical Literacy Problems. *International Journal of Educational Methodology*, 8(3), 405–420. <https://doi.org/10.12973/ijem.8.3.405>
- Simacon, P. D. P., & Veloria, E. V. (2022). *Reflective Thinking Skills and Attitude towards Problem-solving as Mediated by Mathematical Resilience of the Students*. 35(4), 39–51. <https://doi.org/10.9734/AJESS/2022/v35i4765>
- Tanna, P., Lathigara, A., & Bhatt, N. (2022). Implementation of Problem Based Learning to Solve Real Life Problems. *Journal of Engineering Education Transformations*, 35 (Special Issue), 103–111. <https://doi.org/10.16920/jeet/2022/v35i0/167898>
- Umbara, F. D. A. D., & Herman, T. (2023). Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematis Terbuka Ditinjau Dari Gaya Belajar. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 1273–1285. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6807>
- Watson, J., & Smith, C. (2022). Statistics education at a time of global disruption and crises: a growing challenge for the curriculum , classroom and beyond. *Curriculum Perspectives*, 42, 171–179. <https://doi.org/10.1007/s41297-022-00167-7>
- Wisenoeker, A. S., Binder, S., Holzer, M., Valentic, A., Wally, C., & Große, C. S. (2024). Mathematical problems in and out of school: The impact of considering mathematical operations and reality on real - life solutions. *European Journal of Psychology of Education*, 39, 767–783. <https://doi.org/10.1007/s10212-023-00718-0>
- Zehavi, N., & Mann, G. (2005). Instrumented Techniques and Reflective Thinking in Analytic Geometry. *The Mathematics Enthusiast*, 2(2), 83–92. <https://doi.org/10.54870/1551-3440.1025>

