

Kemampuan Berpikir *Reversible* Siswa Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal Materi Penyajian Data

Firyal Alya Nabiela¹, Ulfa Masamah²

¹Tadris Matematika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Malang

²Tadris Matematika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Malang
e-mail: 220108110053@student.uin-malang.ac.id¹, ulfamasamah@uin-malang.ac.id²

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir *reversible* siswa kelas VIII dalam menyelesaikan soal penyajian data. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus yang melibatkan dua siswa kelas VIII MTsN 2 Sumenep. Data dikumpulkan melalui tes kemampuan berpikir *reversible* dan wawancara, keabsahan data dilakukan menggunakan triangulasi teknik, kemudian dianalisis melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir *reversible* mencakup tiga aspek, yaitu maju (*forward reasoning*), timbal balik (*reciprocity reasoning*), dan terbalik (*negation reasoning*). Siswa yang memiliki kemampuan berpikir *reversible* baik mampu menelusuri hubungan dua arah antara data dan representasi, sedangkan siswa lain masih mengalami kesulitan menghubungkan data numerik dengan bentuk visual serta meninjau ulang langkah penyelesaian secara logis. Temuan ini menegaskan bahwa berpikir *reversible* tidak hanya berkaitan dengan keterampilan prosedural, tetapi juga dengan refleksi konseptual terhadap hubungan antara data dan hasil.

Kata Kunci: berpikir *reversible*, negasi, penyajian data, *reciprocity*.

ABSTRACT

This study aims to describe the reversible thinking ability of eighth-grade students in solving data presentation problems. Using a qualitative case study approach, the research involved two eighth-grade students from MTsN 2 Sumenep. Data were collected through a reversible thinking test and interviews and validated using method triangulation. Data analysis followed the data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The results revealed that students' reversible thinking consists of three aspects: forward reasoning, reciprocity reasoning, and negation reasoning. Students with high reversible thinking ability could trace two-way relationships between data and representations, while others still faced difficulties connecting numerical data with visual forms and reviewing their solutions logically. These findings suggest that reversible thinking involves not only procedural skills but also conceptual reflection on the relationship between data and results. Mathematics learning should therefore foster reflective and two-way thinking through activities using multiple representations.

Keywords: data presentation, negation, reciprocity, reversible thinking.

PENDAHULUAN

Melalui pembelajaran matematika, siswa tidak hanya dituntut untuk memperoleh jawaban yang benar, tetapi juga memahami proses berpikir yang melatarbelakangi penyelesaian suatu permasalahan. Salah satu kemampuan berpikir yang sangat penting dalam

memahami konsep-konsep matematika secara mendalam adalah kemampuan *reversible thinking* (Prabawanto, 2023). *Reversible thinking* yaitu kemampuan untuk berpikir dua arah dari kondisi awal menuju hasil atau *forward reasoning* dan dari hasil kembali menuju kondisi awal atau *backward reasoning* (Piaget & Cook, 1952).

Kemampuan berpikir *reversible* memungkinkan siswa menelusuri kembali langkah-langkah penyelesaian dan memeriksa kebenaran hasil yang diperoleh (Fauzan et al., 2024). Dengan kemampuan ini, siswa mampu menilai apakah solusi yang dihasilkan telah sesuai dengan konsep dasar yang digunakan. Menurut Pebrianti et al. (2022), berpikir *reversible* merupakan salah satu indikator berpikir tingkat tinggi yang menuntut kemampuan siswa untuk melakukan refleksi secara logis. Dengan demikian, berpikir *reversible* tidak hanya menunjukkan kemampuan prosedural, tetapi juga kedalam pemahaman konseptual terhadap materi matematika.

Dalam konteks pembelajaran matematika di sekolah menengah, kemampuan berpikir *reversible* menjadi penting karena berkaitan erat dengan kemampuan pemecahan masalah dan representasi matematis. Ma'ulah et al. (2017) menjelaskan bahwa kemampuan berpikir *reversible* terdiri atas tiga aspek, yaitu *forward reasoning* (berpikir maju), *reciprocity reasoning* (berpikir timbal balik), dan *negation reasoning* (berpikir terbalik). Ketiga aspek tersebut menunjukkan sejauh mana siswa dapat memahami hubungan antar konsep dan menghubungkannya dalam situasi baru. Semakin kuat kemampuan berpikir *reversible* seseorang, semakin fleksibel pula siswa dalam memahami konsep.

Salah satu materi yang relevan untuk menelaah kemampuan berpikir *reversible* adalah penyajian data. Materi ini menuntut kemampuan untuk mengubah data dari bentuk tabel ke diagram atau sebaliknya serta menafsirkan hubungan antar data yang disajikan. Proses penyajian data memerlukan kemampuan berpikir dua arah, yaitu memahami data awal, melakukan transformasi visual, dan menelusuri kembali keterkaitan antara representasi dengan data numerik yang mendasarinya (Ramful, 2015). Menurut Purwaningrum & Sutiarso (2022) menemukan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam menyajikan dan menafsirkan data karena pembelajaran lebih berfokus pada langkah-langkah prosedural daripada pemahaman keterkaitan.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kemampuan berpikir *reversible* dalam konteks pembelajaran matematika masih tergolong rendah. Sebagian besar siswa belum mampu berpikir dua arah ketika menyelesaikan soal (Pebrianti et al., 2022). Temuan serupa oleh Anisa et al. (2024) yang mengidentifikasi kecenderungan berpikir satu arah dari data menuju hasil tanpa proses evaluatif terhadap kesesuaian langkah dan hasil.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir *reversible* siswa kelas VIII dalam menyelesaikan soal penyajian data. Hasil penelitian diharapkan memberikan gambar yang komprehensif mengenai pola berpikir dua arah dalam proses penyelesaian soal penyajian data serta menjadi acuan bagi pendidik dalam merancang pembelajaran yang mendorong pengembangan kemampuan berpikir siswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis studi kasus. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan berpikir *reversible* siswa dalam menyelesaikan soal penyajian data. Penelitian ini dilakukan terhadap siswa kelas VIII MTsN 2 Sumenep. Pengumpulan data dilakukan melalui tes kemampuan berpikir *reversible* dan wawancara. Tes diberikan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam memahami, mengubah, dan menafsirkan data dari bentuk tabel ke diagram atau sebaliknya, sedangkan wawancara digunakan untuk menelusuri proses berpikir yang didasari setiap langkah penyelesaian. Instrumen penelitian disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir *reversible*.

1. Salah satu kegiatan berselancar di dunia maya yang banyak dilakukan adalah mengakses media sosial. Jumlah pengguna media sosial di Indonesia mengalami peningkatan pada Januari 2024 pada Januari 2025 dari 160 juta hingga 170 juta pengguna. Tabel berikut menunjukkan jenis media sosial dan banyaknya pengguna internet di Indonesia yang mengakses media sosial tersebut.

Media sosial	2024	2025
Youtube	88%	93,8%
WhatsApp	84%	87,7%
Instagram	82%	86,6%
Facebook	79%	85,5%
TikTok	25%	38,7%

- a. Buatlah diagram batang yang sesuai dengan data diatas!
- b. Berapakah jumlah kenaikan pengguna Facebook dari tahun 2024 ke 2025? Berapa persentase kenaikannya?
- c. Bagaimana jika langsung mengurangi persentase pengguna Facebook pada tahun 2024 dengan persentase pengguna Facebook pada tahun 2025, apakah akan sama?
- d. Tuliskan alasan jawabanmu!

Gambar 1. Instrumen tes berpikir *reversible*

Tabel 1. Indikator berpikir *reversible* menurut Maf'ulah et al. (2017).

Indikator Berpikir <i>Reversible</i>	Aspek
Maju (sebuah proses di mana subjek membuat persamaan lain yang setara dengan awalnya)	<i>Reprocity</i> Kemampuan untuk kembali ke data awal setelah memperoleh hasil
Terbalik (sebuah proses di mana subjek membalik persamaan yang baru saja dibuatnya menjadi persamaan awal)	Negasi

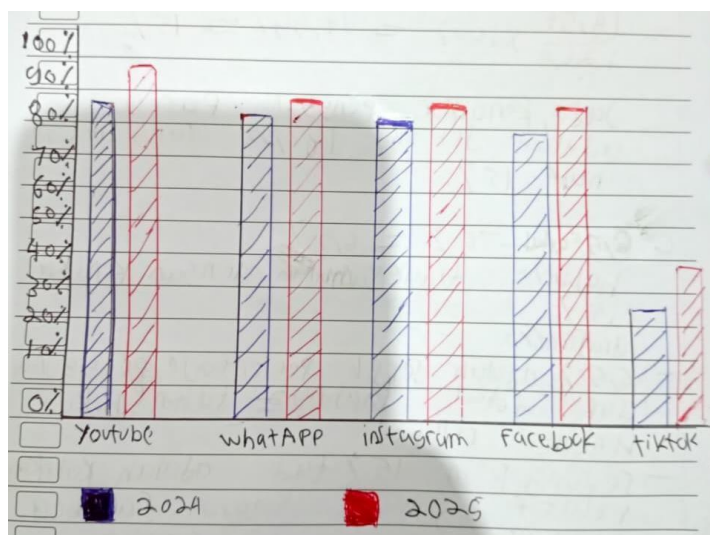
Data yang diperoleh dianalisis dengan tiga tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Keabsahan data dilakukan menggunakan triangulasi teknik, dengan menggunakan hasil observasi dan wawancara untuk memastikan konsistensi dan validitas data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tes kemampuan berpikir *reversible* dan wawancara terhadap dua siswa kelas VIII MTsN 2 Sumenep pada materi penyajian data, diperoleh temuan bahwa kedua siswa menunjukkan kemampuan berpikir *reversible* dengan karakteristik yang berbeda pada setiap aspek. Analisis dilakukan berdasarkan indikator kemampuan berpikir *reversible*.

Aspek Maju (*forward reasoning*)

Subjek Pertama (S1)



Gambar 2. Jawaban S1 untuk soal nomer 1a

Berdasarkan gambar 1 S1 telah memilih bentuk diagram yang tepat, yakni diagram batang ganda, yang secara visual menampilkan perbandingan dua tahun dengan jelas. Penelitian bentuk diagram ini menunjukkan bahwa S1 memahami bahwa dua kelompok data berbeda waktu perlu disajikan secara berdampingan agar perubahan terlihat dengan jelas.

Untuk memperdalam alasan pemilihan bentuk diagram dan proses berpikir yang digunakan, dilakukan wawancara dengan S1 berikut.

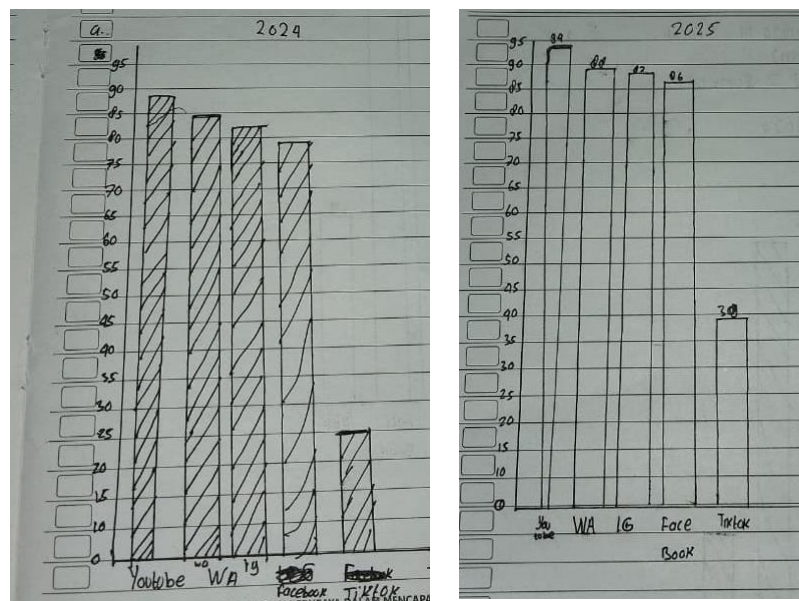
Tabel 2. Wawancara berbasis Tugas S1 Soal 1a.

Kode	Deskripsi Wawancara
P	: Waktu kamu lihat tabel datanya, kenapa langsung pilih diagram batang ganda?
S1	: Karena datanya ada dua tahun, Bu. Kalau pakai diagram batang ganda, kelihatan banget bedanya, misalnya pengguna Youtube naik atau turun.
P	: Jadi kamu tahu fungsinya diagram ganda itu buat membandingkan, ya?

S1 : Iya, Bu. Kalau satu batang aja, nanti ga keliatan perbedaan antara tahun 2024 dan 2025.

Berdasarkan hasil pekerjaan dan wawancara langkah ini menunjukkan kemampuan berpikir maju, yaitu kemampuan menelusuri dari data awal menuju representasi yang ekuivalen dan logis. S1 tidak hanya mengikuti prosedur, tetapi memahami alasan konseptual di balik pemilihan bentuk diagram tersebut. S1 mampu menentukan bentuk representasi data yang sesuai dengan konteks dan memahami fungsi matematis. Sesuai dengan penelitian Fauzan et al. (2024) menjelaskan bahwa berpikir *reversible* mencakup kemampuan menghubungkan data numerik dengan bentuk visual yang bermakna.

Subjek Kedua (S2)



Gambar 3. Jawaban S2 untuk soal nomer 1a

Berdasarkan hasil tersebut, S2 telah mampu menyajikan data dari bentuk tabel ke bentuk diagram batang, menunjukkan bahwa S2 memahami hubungan antara data numerik dan bentuk visual. Namun, S2 belum memahami konsep perbandingan dua kelompok data secara langsung, karena menggambarkan dua diagram. Untuk memahami alasan dibalik pemilihan diagram tersebut. Dilakukan wawancara berikut.

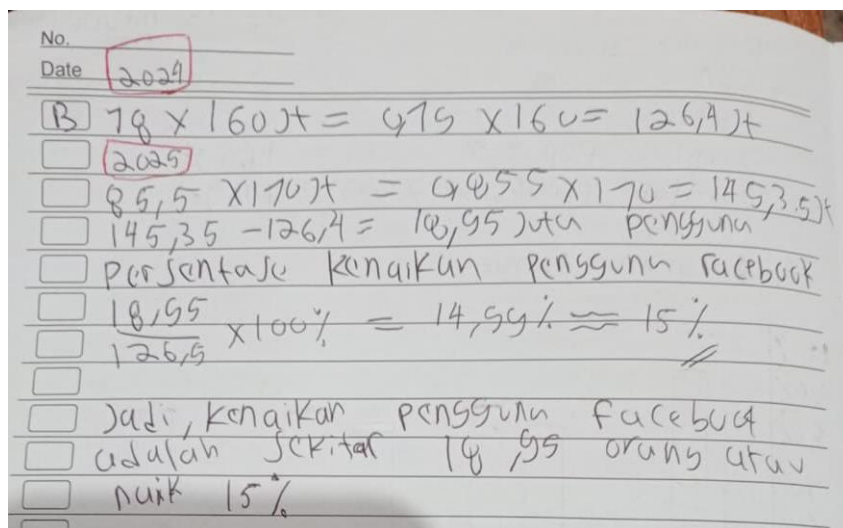
Tabel 3. Wawancara berbasis Tugas S2 Soal 1a.

Kode	Deskripsi Wawancara
P	: Waktu kamu lihat tabel datanya, kamu langsung kepikiran mau pakai diagram apa?
S2	: Saya pilih diagram batang aja, Bu, biar kelihatan banyaknya pengguna tiap media sosial.
P	: Terus kenapa kamu buat dua diagram?
S2	: Soalnya datanya kan dua tahun, Bu. Jadi saya pikir satu diagram buat 2024, satu lagi buat 2025.
P	: Menurutmu, bisa nggak kalau dua tahun itu digabung dalam satu diagram?
S2	: Mungkin bisa sih, Bu. Saya waktu itu nggak kepikiran kalau bisa pakai diagram batang <u>ganda</u> .

Hal ini menunjukkan bahwa secara prosedural S2 sudah memahami cara menggambar diagram batang, tetapi secara konseptual belum mampu mengintegrasikan dua data dalam satu diagram batang ganda. Dengan demikian, kemampuan berpikir maju S2 masih bersifat parsial, belum sepenuhnya menunjukkan proses berpikir dua arah dari data menuju visualisasinya. Kondisi ini sesuai dengan pandangan Rahmawati et al. (2025) bahwa kesalahan representasi sering kali disebabkan oleh keterbatasan siswa dalam melakukan transformasi mental dari numerik ke bentuk visual.

Aspek Reciprocity

Subjek Pertama (S1)



Gambar 3. Jawaban S1 untuk soal nomer 1b

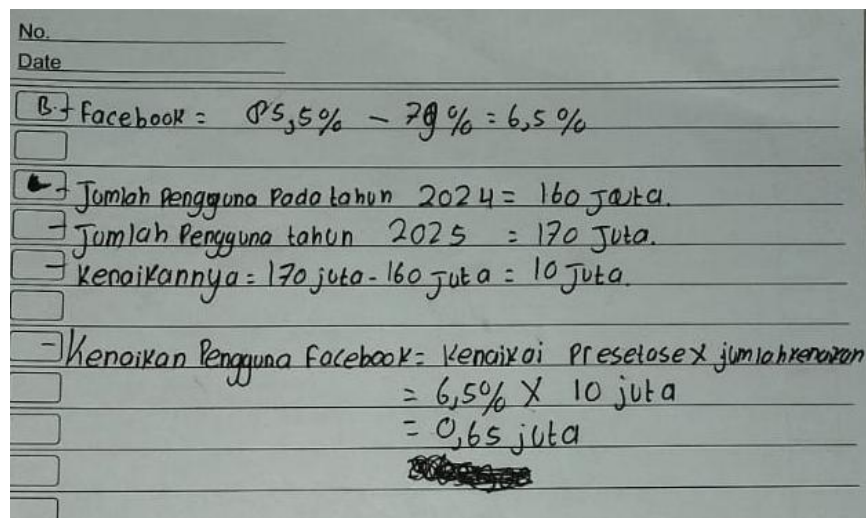
Berdasarkan hasil pekerjaan tersebut, terlihat bahwa S1 mampu menghubungkan data awal dengan hasil akhir secara dua arah. S1 menurunkan data persentase menjadi nilai absolut, lalu kembali menghubungkannya untuk menentukan persentase kenaikan. Langkah-langkah ini menunjukkan bahwa S1 memahami hubungan timbal balik antara dua bentuk data yang berbeda. Dilakukan wawancara berikut untuk mengkonfirmasi pemahaman S1.

Tabel 4. Wawancara berbasis tugas S1 Soal 1b

Kode	Deskripsi Wawancara
P	: Bisa dijelaskan cara kamu dapetin hasil 15% itu?
S1	: Pertama saya hitung dulu jumlah pengguna facebook tahun 2024 sama 2025, Bu. Terus saya bandingin hasilnya, jadi tahu berapa persen naiknya.
P	: kamu tau kalau hasil itu bisa dicek lagi dari data awal?
S1	: ya, Bu. Soalnya kalau angka persentase dan jumlah orangnya nyambung. Berarti perhitungannya udah bener.

Dari hasil wawancara, terlihat bahwa subjek memiliki kemampuan *Reciprocity* yang kuat. S1 mampu mengaitkan dua bentuk representasi serta memverifikasi kebenaran hasilnya dengan menelusuri kembali ke data awal, proses ini menunjukkan adanya kemampuan berpikir reflektif. Menurut Pebrianti et al. (2022), berpikir *reversible* menuntut individu untuk menelusuri kembali hubungan dua arah antara hasil dan data awal agar dapat memverifikasi langkah penyelesaian.

Subjek Kedua (S2)



Gambar 5. Jawaban S2 untuk soal nomer 1b

Berdasarkan hasil pekerjaan tersebut S2 telah menunjukkan kemampuan menghitung dengan benar, namun terjadi ketidaktepatan dalam memaknai hubungan antara data presentasi dengan jumlah absolut. S2 mengalikan selisih persentase dengan selisih jumlah pengguna di internet, padahal kedua nilai tersebut berasal dari dasar yang berbeda. Untuk memperjelas cara berpikir S2 dalam bagian ini, dilakukan wawancara berikut.

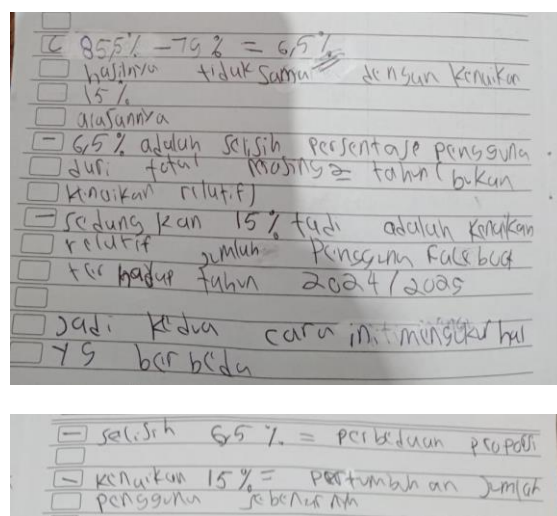
Tabel 5. Wawancara berbasis Tugas S2 Soal 1b.

Kode	Deskripsi Wawancara
P	: Di bagian perhitungan kamu tulis 85,5% dikurang 79%, hasilnya 6,5%. Itu maksudnya apa?
S2	: Itu selisih pengguna <i>Facebook</i> , Bu, dari tahun 2024 ke 2025.
P	: Terus kamu kalikan dengan 10 juta, kenapa?
S2	: Karena saya pikir kalau selisih persentase dikali selisih jumlah total pengguna, bisa dapet jumlah orangnya, Bu.
P	: Kalau sekarang kamu lihat lagi, itu udah tepat belum?
S2	: Mungkin salah, Bu. Karena dasarnya beda, harusnya langsung hitung jumlah pengguna <u><i>Facebook</i> tiap tahun dulu, baru dibandingin.</u>

Berdasarkan hasil pekerjaan dan wawancara, kemampuan *Reciprocity* S2 masih lemah. S2 mampu melakukan operasi matematis, tetapi belum memahami hubungan dua arah antara persentase dan nilai absolut. S2 menyadari kesalahan konsepnya setelah refleksi, yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir dua arah mulai berkembang, namun belum stabil. Kondisi ini sesuai dengan temuan Johar & Lubis (2018) bahwa siswa sering mengalami hambatan dalam menafsirkan karena lemahnya kemampuan mengaitkan simbol matematis dengan makna konseptualnya.

Aspek Terbalik (*negation reasoning*)

Subjek Pertama (S1)



Gambar 6. Jawaban S1 untuk soal nomer 1c dan 1d

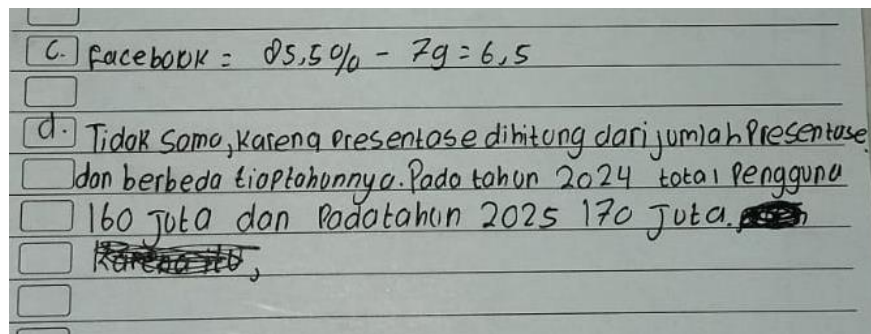
Hasil pekerjaan tersebut menunjukkan bahwa S1 menyadari adanya ketidaksesuaian logis antara hasil pengurangan langsung dan persentase kenaikan sebenarnya. S1 memahami bahwa dasar perbandingan tiap tahun berbeda, sehingga hasil pengurangan 6,5% tidak sapat dijadikan acuan untuk pertumbuhan pengguna *facebook*. Temuan ini mengindikasikan munculnya berpikir terbalik, yaitu kemampuan untuk menolak hasil yang tidak logis dan menelusuri penyebabnya. Untuk memperkuat temuan tersebut, dilakukan wawancara lanjutan berikut.

Tabel 6. Wawancara berbasis Tugas S1 Soal 1c dan 1d.

Kode	Deskripsi Wawancara
P	: Di jawabanmu kamu tulis kalau hasil 6,5% itu nggak sama dengan kenaikan sebenarnya. Bisa dijelaskan kenapa?
S1	: Karena total pengguna internetnya beda, Bu. Tahun 2024 itu 160 juta, tahun 2025 jadi 170 juta. Jadi kalau langsung dikurang, hasilnya nggak bisa dipakai buat tahu pertumbuhannya.
P	: terus, gimana cara yang benar?
S1	: harus dihitung dulu jumlah pengguna <i>facebook</i> di masing-masing tahun, baru dibandingkan. Jadi dasarnya sama, baru deh bisa ketahuan persentase naiknya.
P	: Jadi waktu kamu lihat hasilnya nggak masuk akal, apa yang kamu lakukan?
S1	: Biasanya saya cek lagi dari awal, Bu. Kadang saya balik ke soal, takutnya ada langkah yang kebalik atau salah.

Berdasarkan hasil pekerjaan dan wawancara, S1 mampu menolak hasil yang tidak logis dan menelusuri kembali penyebabnya dengan refleksi yang matang. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir terbalik S1 berkembang dengan baik. Ini sejalan sesuai dengan Ramful (2015) yang menyatakan, berpikir terbalik merupakan kemampuan menilai kebenaran hasil dengan meninjau ulang proses berpikir yang telah dilakukan.

Subjek Kedua (S2)



Gambar 7. Jawaban S2 untuk soal nomer 1c dan 1d

Hasil pekerjaan tersebut memperlihatkan bahwa S2 menyadari adanya perbedaan dasar antar tahun, meskipun penjelasan yang diberikan masih umum dan belum sepenuhnya benar secara matematis. S2 mengetahui bahwa total pengguna internet yang berbeda memengaruhi hasil, tetapi belum mampu menjelaskan secara rinci mengapa perbedaan dasar tersebut menjadikan hasil pengurangan tidak ekuivalen. Untuk memperdalam pemahaman reflektif S2 terhadap hasil yang dianggap tidak logis dilakukan wawancara berikut.

Tabel 7. Wawancara berbasis Tugas S2 Soal 1c dan 1d.

Kode	Deskripsi Wawancara
P	: Kamu tulis hasilnya nggak sama karena total pengguna tiap tahun beda. Maksudnya gimana?
S2	: Soalnya tahun 2024 itu 160 juta, Bu, terus tahun 2025 udah 170 juta. Jadi kalau dikurang langsung, hasilnya nggak bisa dibilang kenaikan yang sebenarnya.
P	: Terus kalau mau tahu kenaikan yang sebenarnya gimana caranya?
S2	: Harusnya hitung dulu jumlah pengguna <i>Facebook</i> di tiap tahun, baru dibandingin, Bu. Jadi nggak cuma ngurangin persentase aja.
P	: Jadi kamu udah tau kesalahannya dari situ, ya?
S2	: Iya, Bu. Waktu ngerjain belum mikir sampai situ. Sekarang baru ngerti kenapa bisa salah.

Berdasarkan hasil pekerjaan dan wawancara, siswa mulai menunjukkan kemampuan berpikir terbalik, yaitu kesadaran untuk menolak hasil yang tidak logis. Namun, refleksi yang dilakukan masih bersifat deskriptif, belum sampai pada tahap analisis matematis yang

mendalam. Artinya, kemampuan berpikir terbalik mulai tumbuh, tetapi masih terbatas pada pengenalan perbedaan hasil, belum sampai pada tahap penalaran reflektif penuh. Hasil ini memperkuat pendapat Yuni et al. (2021) bahwa pembelajaran mengarahkan siswa untuk berpikir secara reflektif akan memperkuat kemampuan menelusuri hubungan antara data, hasil, dan kesimpulan logis.

Berdasarkan hasil penelitian, kemampuan berpikir *reversible* siswa kelas VIII dalam menyelesaikan soal penyajian data menunjukkan variasi pada setiap aspek berpikir. Kedua subjek penelitian, yaitu S1 dan S2, menunjukkan perkembangan kemampuan berpikir dua arah, namun dengan karakteristik yang berbeda dalam cara memahami data, menyajikan representasi, dan menelusuri kembali hubungan antar data. Temuan ini memperkuat hasil penelitian Fauzan et al. (2024) yang menegaskan bahwa berpikir *reversible* tidak hanya terkait kemampuan prosedural, tetapi juga refleksi konseptual terhadap data dan hubungan logis. Oleh karena itu guru perlu menrapkan pembelajaran reflektif agar siswa mampu menelusuri dan memperbaiki proses berpikirnya secara mandiri.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir *reversible* siswa kelas VIII dalam menyelesaikan soal penyajian data menunjukkan bahwa sebagian siswa telah mampu menelusuri hubungan dua arah antara data dan representasinya, memilih bentuk penyajian yang tepat, serta memverifikasi kembali hasil perhitungan dengan alasan logis. Namun, masih terdapat siswa yang mengalami kesulitan dalam mengaitkan data numerik dengan bentuk visual dan menelusuri kembali proses berpikirnya secara sistematis. Hal ini menegaskan bahwa kemampuan berpikir *reversible* tidak hanya berkaitan dengan keterampilan prosedural, tetapi juga dengan refleksi konseptual terhadap data dan hubungan logis yang mendasarinya. Oleh karena itu, pembelajaran matematika perlu diarahkan untuk mendorong siswa berpikir dua arah melalui kegiatan reflektif seperti diskusi berbasis masalah, penggunaan representasi ganda, serta latihan meninjau ulang langkah penyelesaian agar kemampuan berpikir *reversible* dapat berkembang secara optimal.

DAFTAR RUJUKAN

- Anisa, S. Y., Sepriyanti, N., & Khaidir, C. (2024). An analysis of students' *reversible* thinking mathematical ability on the material of flat sided space geometry. *Jurnal Riset Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Matematika*, 7(2), 85–104.
- Asyhar, B., & Muniri, M. (2017). Matematika Sebagai Alternatif Media Dakwah. *Prosiding SI MaNIs (Seminar Nasional Integrasi Matematika Dan Nilai-Nilai Islami)*, 1(1), 335–341.

- Buzan, T. (2003). *The Mind Map Book*. In *The Mind Map Book How to Use Radiant Thinking to Maximize Your Brains Untapped Potential* (p. Buzan Organization). <https://doi.org/citeulike-article-id:960994>
- Fauzan, H. R., Hidayanto, E., & Chandra, T. D. (2024). *Reversible* thinking in solving mathematics problems in terms of cognitive style. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 559–576.
- Maʼulah, S., Juniati, D., & Siswono, T. Y. E. (2017). The aspects of *reversible* thinking in solving algebraic problems by an elementary student winning national Olympiad medals in science. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 15(2), 189–194.
- Mulyanto, A. (2006). E-Dakwah Sebagai Alternatif Media Dakwah. *Kaunia*, 2(1), 1–17.
- Muniri. (2015). *Karakteristik Berpikir Intuitif Siswa SMA Bergaya Kognitif Field Independent dan Field Dependent dalam Menyelesaikan Masalah Geometri*. Universitas Negeri Surabaya.
- Pebrianti, A., Juandi, D., & Nurlaelah, E. (2022). *Reversible* thinking ability in solving mathematics problems. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 163–173.
- Piaget, J., & Cook, M. (1952). *The origins of intelligence in children* (Vol. 8, Issue 5). International universities press New York.
- Prabawanto, S. (2023). Improving prospective mathematics teachers' *reversible* thinking ability through a metacognitive-approach teaching. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(6), em2275.
- Purwaningrum, A., & Sutiarmo, S. (2022). Analisis Kemampuan *Reversible* Thinking Peserta Didik Kelas VIII SMP pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 39–48. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.821>
- Ramful, A. (2015). *Reversible* reasoning and the working backwards problem solving strategy. *Australian Mathematics Teacher, The*, 71(4), 28–32.
- Swalaganata, G., Sulistyaningrum, D. R., & Setiyono, B. (2017). Super-resolution imaging applied to moving object tracking. *Journal of Physics: Conference Series*, 893(1), 012062. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/893/1/012062>
- Zahroh, U. (2014). *Kalkulus*. Teras.