



## Analisis Kelancaran Prosedural dan Disposisi Produktif Matematis Murid: Faktor Penyebab dan Solusi Pembelajaran

Deny Hadi Siswanto<sup>1</sup>, Nur Janah<sup>2</sup>, Arga Bagus Pratama Dyah Aan Firman Syah<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>SMA Muhammadiyah Mlati, Sleman, Indonesia

<sup>2,3</sup>Universitas Ahmad Dahlan, Bantul, Indonesia

\*Correspondence: E-mail: [2307050005@webmail.uad.ac.id](mailto:2307050005@webmail.uad.ac.id)

A B S T R A K	A R T I C L E I N F O
<p><i>Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan tingkat kelancaran prosedural dan disposisi produktif matematis siswa kelas X-A di SMA Muhammadiyah Mlati, Sleman. Penelitian ini penting untuk mengidentifikasi faktor penyebab rendahnya kedua kemampuan tersebut serta mencari solusi yang dapat diterapkan dalam proses pembelajaran matematika. Kelancaran prosedural dan disposisi produktif matematis merupakan dua aspek yang memiliki peran penting untuk meningkatkan pemahaman serta keterampilan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Analisis ini juga relevan dengan kebutuhan asesmen internasional, seperti TIMSS dan PISA, yang menilai kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan menggunakan tiga subjek yang dipilih dari kategori tinggi, sedang, dan rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan kategori tinggi memenuhi semua indikator, siswa dengan kategori sedang hanya mencapai sebagian indikator, dan siswa dengan kategori rendah hanya memenuhi sedikit indikator. Rendahnya hasil ini menunjukkan perlunya strategi pembelajaran yang lebih efektif untuk meningkatkan pemahaman prosedural serta disposisi produktif siswa dalam matematika.</i></p>	<p><b>Article History:</b>                      Received:2025-03-09                      Revision:2025-07-16                      Accepted:2025-09-09                      Published:2025-11-01</p> <p><b>Kata Kunci:</b>                      Analisis,                      Kelancaran Prosedural Matematis,                      Disposisi Produktif Matematis,                      Sekolah Menengah Atas</p>
<p><b>A B S T R A C T</b></p> <p><i>This study aims to describe the level of procedural fluency and mathematical productive disposition of class X-A students at SMA Muhammadiyah Mlati, Sleman. This study is important for identifying the factors contributing to the low level of both abilities and for finding solutions that can be applied. Procedural fluency and mathematical productive disposition play a role in improving students' understanding and skills in solving mathematical problems. This analysis is also relevant to international</i></p>	<p><b>Keywords:</b>                      Analysis,                      Mathematical Procedural Fluency,                      Mathematical Productive Disposition,                      Senior High School</p>

*assessments that evaluate critical thinking and problem-solving skills. This study used a qualitative descriptive method with three subjects from the high, medium, and low categories. The results showed that high-category students met all indicators, the medium-category students achieved some indicators, and the low-category students met only a few indicators. These low results indicate the need for more effective learning strategies to improve students' procedural understanding and productive disposition in mathematics.*

© 2025 Kantor Jurnal dan Publikasi UPI

## 1. PENDAHULUAN

Kemampuan matematis murid merupakan aspek yang sangat penting dalam proses pembelajaran serta dalam menyelesaikan berbagai permasalahan matematis (Prajono dkk., 2022). Untuk mencapai kemampuan tersebut, murid perlu memiliki keterampilan dalam melakukan berbagai aktivitas matematis secara efektif. Keterampilan ini dikenal dengan istilah *mathematical proficiency*, yang mencakup berbagai bidang keahlian, pengetahuan, kompetensi, serta fasilitas dalam matematika, sehingga semua aspek tersebut harus dikuasai agar matematika dapat dipelajari dengan baik. Kilpatrick (Herlina & Juandi, 2022) menjelaskan bahwa *mathematical proficiency* terdiri dari lima komponen utama yang saling terkait, yaitu pemahaman konseptual, kelancaran prosedural, kompetensi strategis, penalaran adaptif, dan disposisi produktif.

Kelima komponen ini sangat penting untuk dimiliki oleh murid. Jika terdapat satu komponen yang tidak dikuasai, maka akan sangat mempengaruhi komponen lainnya. Sebagai contoh, jika pemahaman konsep rendah, maka kemampuan lainnya juga akan terganggu. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan matematis murid masih bervariasi, ada murid yang sudah menguasai dengan baik, tetapi ada juga yang masih lemah dalam beberapa aspek. Kelemahan ini tentu perlu diteliti lebih lanjut untuk mengetahui penyebab dari rendahnya kemampuan matematis tersebut. Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di SMA Muhammadiyah Mlati, khususnya di kelas X-A yang terdiri dari 30 murid, ditemukan bahwa beberapa komponen *mathematical proficiency* belum dikuasai dengan baik oleh murid. Uji coba yang dilakukan melibatkan empat komponen *mathematical proficiency*, yaitu pemahaman konsep, kelancaran prosedural, kompetensi strategis, dan penalaran adaptif. Sementara itu, disposisi produktif dinilai melalui pernyataan sikap murid terhadap pembelajaran matematika dengan 30 butir pernyataan.

Hasil observasi menunjukkan bahwa hanya pemahaman konsep yang memperoleh hasil cukup baik, sedangkan kelancaran prosedural, kompetensi strategis, penalaran adaptif, dan disposisi produktif masih belum optimal. Penelitian yang dilakukan oleh Darmayanti dkk. (2023) dan Ling & Mahmud (2023). Hal ini menunjukkan bahwa murid belum sepenuhnya menguasai kelancaran prosedural dalam matematika, karena masih bergantung pada bimbingan guru dalam menyelesaikan soal. Mereka kesulitan menerapkan prosedur secara fleksibel, efisien, dan efektif, serta hanya mampu menyelesaikan soal yang serupa dengan contoh yang diberikan di kelas.

Mengingat peran penting kelancaran prosedural dalam pembelajaran matematika, penelitian ini difokuskan pada aspek tersebut. Setelah memahami konsep, murid perlu menguasai kelancaran prosedural, karena keterampilan ini memengaruhi kemampuan matematis lainnya (Nurkhasanah & Ruli, 2023; Susanti & Sudiansyah, 2024). Jika murid memiliki kelancaran prosedural yang baik, maka aspek-aspek matematis lainnya, seperti pemecahan masalah dan berpikir strategis, juga akan meningkat. Selain itu, sikap terhadap matematika dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari juga merupakan faktor yang berperan dalam keberhasilan belajar (Siswanto, 2024). Disposisi produktif yang tinggi akan mendorong murid untuk lebih antusias dalam mempelajari matematika, yang pada akhirnya berdampak positif terhadap pencapaian akademik mereka (Fairus dkk., 2023; Hasanah dkk., 2021). Oleh karena itu, diperlukan analisis yang lebih mendalam mengenai faktor-faktor yang memengaruhi kelancaran prosedural murid serta cara meningkatkan disposisi produktif mereka agar pembelajaran matematika dapat lebih optimal.

Setelah mengidentifikasi penyebab rendahnya disposisi produktif, langkah berikutnya adalah merumuskan solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasinya (Satriani dkk., 2023). Oleh karena itu, disposisi produktif menjadi aspek krusial dalam penelitian ini. Untuk mengatasi permasalahan yang telah diuraikan, diperlukan analisis lebih mendalam mengenai kelancaran prosedural dan disposisi produktif siswa. Hal ini bertujuan untuk membimbing mereka dalam menerapkan pengetahuan prosedural secara tepat, lancar, dan fleksibel dalam menyelesaikan masalah matematika, sekaligus membangun sikap serta persepsi positif terhadap mata pelajaran tersebut. Menurut Maksudi dkk. (2025), kelancaran prosedural merujuk pada pengetahuan mengenai cara melakukan suatu proses, yang mencakup keterampilan, algoritma, dan teknik yang secara keseluruhan dikenal sebagai prosedur.

Sejalan dengan hal tersebut, Nanda & Rani (2025) Kelancaran prosedural dalam matematika mencakup penggunaan prosedur secara fleksibel, tepat, efisien, dan akurat, serta didukung oleh pemahaman yang kuat terhadap fakta dan konsep yang mudah diingat. Prosedur dalam konteks ini merujuk pada rangkaian langkah-langkah spesifik yang diterapkan secara sistematis dalam menyelesaikan suatu permasalahan (Chinofunga dkk., 2024). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kelancaran prosedural dalam matematika adalah kemampuan untuk menggunakan prosedur secara tepat, fleksibel, dan efisien. Kelancaran prosedural dalam matematika mencakup tiga indikator, yaitu (1) Pengetahuan tentang prosedur secara umum; (2) Pengetahuan tentang kapan dan bagaimana menggunakan prosedur dengan benar; (3) Pengetahuan dalam melaksanakan prosedur secara fleksibel, presisi, dan efisien (Irsanti dkk., 2022).

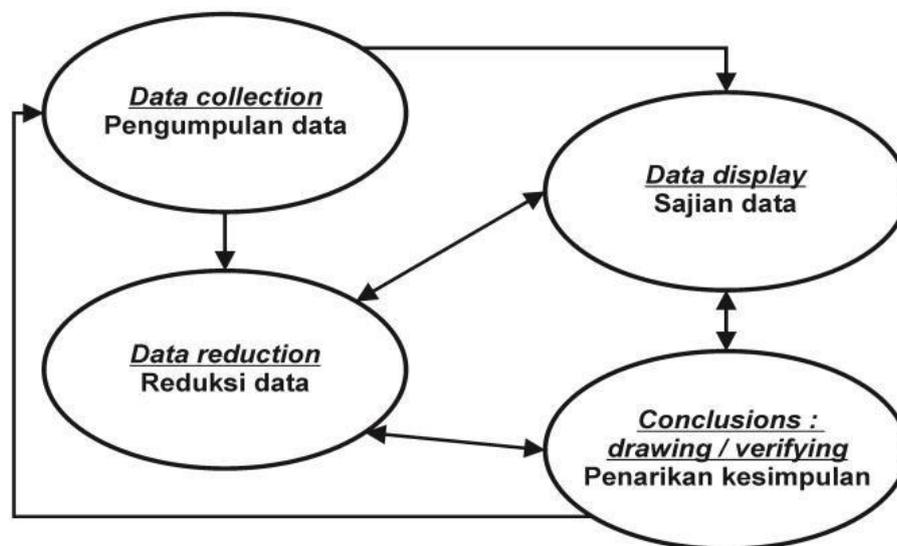
Kelancaran prosedural dalam matematika dapat dicapai dengan mengacu pada indikator yang telah ditetapkan. Menurut Dorner & Ableitinger (2022), murid memiliki pengetahuan prosedural jika mereka mampu memilih dan menerapkan prosedur dengan benar, membuktikan atau memeriksa metode secara simbolik maupun konkret, serta mengembangkan langkah-langkah untuk menganalisis berbagai faktor dalam masalah matematis. Selain itu, disposisi matematis juga berperan penting dalam pembelajaran, karena mencerminkan kecenderungan murid untuk berperilaku secara sadar, teratur, dan sukarela guna mencapai tujuan belajar (Ismiranda dkk., 2024). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan kelancaran prosedural matematis serta tingkat disposisi produktif murid sekolah menengah atas.

## 2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, yang menitikberatkan pada penyajian temuan dalam bentuk narasi atau deskripsi tanpa melibatkan prosedur statistik komputasional. Penelitian dilaksanakan pada 3-7 Februari 2025 di SMA Muhammadiyah Mlati, dengan subjek murid kelas X-A yang dipilih berdasarkan beberapa kriteria, yaitu tingkat kemampuan yang bervariasi berdasarkan tes awal dan kuesioner, komunikasi yang baik sesuai

rekomendasi guru, serta kesediaan untuk bekerja sama dalam penelitian. Hasil seleksi menghasilkan tiga murid yang mewakili kategori kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Data penelitian diperoleh dari tes kelancaran prosedural, kuesioner disposisi produktif, serta wawancara, dengan instrumen berupa soal tes dan kuesioner, sementara teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes, penyebaran kuesioner, dan wawancara.

Analisis data menggunakan metode kualitatif menurut Miles & Huberman (Effendi dkk., 2021), di mana proses analisis mencakup tiga tahap seperti reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Pada tahap reduksi data, peneliti meninjau lembar jawaban murid, mentranskripsi rekaman wawancara, serta mengeliminasi data yang tidak relevan guna memperoleh wawasan utama secara sistematis. Pada tahap penyajian data, data yang telah diorganisir dan dikategorikan termasuk hasil tes, tanggapan kuesioner, dan temuan wawancara mempermudah pemahaman dan proses penarikan kesimpulan. Kategorisasi tingkat kelancaran prosedural matematis dan disposisi produktif murid dilakukan berdasarkan kriteria penilaian tertentu, yang membagi murid ke dalam kategori tinggi, sedang, atau rendah. Akhirnya, pada tahap penarikan kesimpulan, peneliti membandingkan dan menganalisis data dari berbagai sumber untuk mendeskripsikan kelancaran prosedural matematis serta disposisi produktif matematis murid.



Gambar 1. Analisis data menurut Miles & Huberman.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian mencakup aktivitas serta hasil tes dan wawancara. Pengumpulan data dilakukan dalam dua tahap: pertama, tes kelancaran prosedural matematis dan angket disposisi produktif matematis, diikuti wawancara; kedua, pengulangan tes dan angket dengan wawancara. Proses ini mengidentifikasi tingkat kelancaran prosedural dan disposisi produktif matematis siswa berdasarkan jawaban yang diperkuat wawancara. Subjek dari setiap kategori disajikan dalam tabel berikut.

**Tabel 1.** Kriteria Subyek Penelitian

No	Kode Subyek	Kategori
1	WAW	Tinggi
2	YDS	Sedang
3	SAS	Rendah

### 3.1. Kelancaran Prosedural Matematis

Subjek yang mewakili kategori tinggi adalah WAW, yang memperoleh nilai sangat baik pada tes kelancaran prosedural pertama dan kedua. WAW menunjukkan kelancaran prosedural yang sangat baik dalam indikator pengetahuan tentang prosedur secara umum. Pada item 1, 2, dan 3, WAW mampu mencatat informasi yang diketahui secara lengkap dan benar. Selain itu, dalam indikator pengetahuan tentang kapan dan bagaimana menggunakan prosedur dengan benar, WAW juga menunjukkan kelancaran yang sangat baik. Pada item 1, 2, dan 3, WAW dapat merancang strategi penyelesaian, menuliskan prosedur dengan lengkap, dan memperoleh jawaban yang benar. Dalam indikator pelaksanaan prosedur secara fleksibel, akurat, dan efisien, WAW secara teliti memeriksa kembali setiap langkah dan hasil yang diperoleh.

Subjek kategori sedang adalah YDS, yang memperoleh nilai cukup baik pada kedua tes kelancaran prosedural. YDS menunjukkan pemahaman yang baik dalam indikator pengetahuan tentang prosedur secara umum. Pada item 1, 2, dan 3, YDS dapat mencatat informasi yang diketahui secara lengkap dan benar. Dalam indikator kapan dan bagaimana menggunakan prosedur dengan benar, YDS juga menunjukkan kelancaran yang baik. Pada item 1, 2, dan 3, YDS mampu menyusun rencana penyelesaian, menuliskan prosedur dengan lengkap, dan memperoleh jawaban yang benar. Namun, dalam indikator pelaksanaan prosedur secara fleksibel, akurat, dan efisien, YDS masih kurang teliti. Pada item 1, 2, dan 3, YDS belum mampu memeriksa kembali langkah-langkah penyelesaian dan hasil secara cermat.

Subjek kategori rendah adalah SAS, yang memperoleh nilai rendah pada kedua tes kelancaran prosedural. SAS memiliki pemahaman yang baik dalam indikator pengetahuan tentang prosedur secara umum. Pada item 1, 2, dan 3, SAS dapat mencatat informasi yang diketahui secara lengkap dan benar. Namun, dalam indikator kapan dan bagaimana menggunakan prosedur dengan benar, SAS masih mengalami kesulitan. Pada item 1, 2, dan 3, SAS belum dapat merancang strategi penyelesaian, menuliskan prosedur secara lengkap, maupun memperoleh jawaban yang benar.

Dalam indikator pelaksanaan prosedur secara fleksibel, akurat, dan efisien, SAS juga menunjukkan kelancaran yang kurang baik. Pada item 1, 2, dan 3, SAS belum mampu memeriksa kembali langkah-langkah penyelesaian dan hasil dengan cermat. Hal ini menunjukkan bahwa subjek dalam kategori rendah masih menghadapi kesulitan dalam memahami dan menerapkan prosedur penyelesaian dengan benar serta belum memiliki strategi yang efektif dalam menyelesaikan soal matematika.

### 3.2. Disposisi Produktif Matematis

Subjek WAW, yang memiliki disposisi produktif matematis pada tingkat tinggi, menunjukkan sikap positif terhadap matematika dengan memenuhi seluruh indikator yang ada. WAW tampak antusias dan menikmati proses penyelesaian soal-soal matematika. Saat menghadapi soal yang menantang, ia tetap berusaha mencari solusi dengan menerapkan berbagai metode yang dikuasainya. Selain itu, WAW memiliki kepercayaan diri yang tinggi, bersikap optimis terhadap kemampuannya, serta menunjukkan rasa ingin tahu yang besar terhadap berbagai

pendekatan penyelesaian soal. Dengan karakteristik tersebut, WAW menunjukkan disposisi produktif matematis yang sangat baik, mencerminkan ketekunan, keyakinan diri, serta kesadaran akan pentingnya matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Subjek YDS, yang berada dalam kategori sedang dalam disposisi produktif matematis, memenuhi lima dari tujuh indikator yang menunjukkan sikap yang cukup positif terhadap matematika. YDS menunjukkan antusiasme yang moderat dan cukup menikmati proses penyelesaian soal. Ketika menghadapi soal yang sulit, ia tetap berusaha menerapkan metode yang telah dipelajarinya, meskipun terkadang mengalami keraguan dalam menemukan solusi. YDS juga merasa cukup percaya diri dan optimis terhadap kemampuannya, meskipun tidak sekuat WAW. Hal ini mengindikasikan bahwa YDS memiliki disposisi produktif matematis yang cukup baik, tetapi masih memerlukan peningkatan, terutama dalam aspek ketekunan dan keyakinan terhadap solusi yang diperoleh.

Subjek SAS, yang memiliki disposisi produktif matematis dalam kategori rendah, hanya memenuhi dua dari tujuh indikator yang mencerminkan sikap kurang positif terhadap matematika. SAS menunjukkan minimnya semangat dan kurang menikmati proses penyelesaian soal. Saat menghadapi kesulitan, ia hanya berusaha sebisanya tanpa mencari alternatif penyelesaian yang lebih efektif. Selain itu, SAS kurang percaya diri dan tidak optimis terhadap kemampuannya dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Sikap ini menunjukkan bahwa SAS memiliki disposisi produktif matematis yang lemah, yang berkontribusi terhadap rendahnya motivasi dan ketekunan dalam mempelajari matematika.

Perbedaan tingkat disposisi produktif matematis antara WAW, YDS, dan SAS menunjukkan bahwa semakin tinggi antusiasme, ketekunan, dan keyakinan diri seorang siswa dalam menyelesaikan soal matematika, semakin baik pula disposisinya terhadap mata pelajaran tersebut. Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran yang lebih tepat untuk meningkatkan motivasi dan rasa percaya diri siswa, terutama bagi mereka yang memiliki disposisi produktif matematis rendah. Guru dapat menerapkan metode pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif guna mendorong siswa agar lebih menikmati proses belajar serta meningkatkan ketekunan mereka dalam menghadapi berbagai tantangan dalam matematika.

### 3.3. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek dengan kelancaran prosedural matematis mampu memahami dan menerapkan prosedur penyelesaian masalah secara fleksibel, akurat, dan efisien. Mereka memahami kapan dan bagaimana menggunakan prosedur dengan benar, sesuai dengan temuan Hellstrand dkk. (2024) dan Ngu & Phan (2024), yang menekankan pentingnya memahami informasi, menghubungkannya dengan tujuan masalah, serta merepresentasikannya dalam model matematika. Hal ini menunjukkan bahwa kelancaran prosedural memungkinkan siswa mengaitkan algoritma dengan situasi masalah dan menggunakannya dengan tepat.

Subjek mampu memilih dan menggunakan metode yang sesuai dalam menyelesaikan soal matematika, didukung oleh pemahaman terhadap prinsip-prinsip metode yang digunakan (Caesaria dkk., 2024; Pulungan dkk., 2024). Penyelesaian masalah harus mempertimbangkan bentuk dan situasi soal serta metode yang paling tepat. Oleh karena itu, pemahaman tentang penggunaan prosedur yang benar berperan penting dalam keberhasilan murid dalam menyelesaikan soal matematika (Astiwi & Siswanto, 2024; Hanama dkk., 2024).

Subjek mampu menyelesaikan soal dengan baik menggunakan prosedur yang jelas, perhitungan akurat, serta memahami berbagai alternatif penyelesaian untuk memverifikasi jawaban (Rawlings dkk., 2023). Penelitian Darwani dkk. (2023) dan Schulz (2023) menunjukkan bahwa murid dengan kelancaran prosedural yang baik tidak hanya menyelesaikan soal dengan benar tetapi juga dapat menjelaskan langkah-langkahnya. Oleh karena itu, bagi murid dengan

kelancaran prosedural rendah, diperlukan scaffolding dan latihan soal non-rutin agar terbiasa dengan variasi permasalahan matematika.

Terkait dengan disposisi produktif matematis, subjek yang memenuhi indikator menunjukkan sikap antusias dan senang dalam menyelesaikan masalah matematika. Ketika menghadapi soal yang sulit, mereka tetap berusaha mencari solusi dengan menggunakan metode yang mereka ketahui. Selain itu, mereka merasa percaya diri dan optimis terhadap kemampuan mereka dalam menyelesaikan permasalahan serta memiliki rasa ingin tahu yang tinggi terhadap solusi yang mungkin ditemukan. Sikap ini mencerminkan bahwa matematika dianggap sebagai sesuatu yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari, yang mendorong murid untuk terus berusaha hingga menemukan jawaban atas permasalahan yang diberikan (Siswanto & Kuswantara, 2024; Tarso dkk., 2024).

Kepercayaan murid terhadap kemampuannya dalam menyelesaikan soal matematika sangat berpengaruh terhadap cara mereka menghadapi permasalahan dan keberhasilan dalam penyelesaian soal (Siswanto & Andriyani, 2024). Selain itu, sikap murid terhadap matematika, seperti rasa suka atau tidak suka, juga memainkan peran penting dalam pembelajaran. Murid yang menikmati tantangan dalam menyelesaikan soal akan lebih gigih mencoba hingga beberapa kali, bahkan tertarik mencari soal baru untuk diselesaikan (Putri dkk., 2025). Oleh karena itu, membangun disposisi produktif yang positif dapat meningkatkan motivasi dan ketekunan murid dalam belajar matematika.

Dalam aspek kepercayaan diri, subjek yang memiliki disposisi produktif matematis yang baik menunjukkan keyakinan bahwa mereka mampu menyelesaikan soal ujian. Sejalan dengan Alrashidi dkk. (2023), kepercayaan diri didefinisikan sebagai keyakinan terhadap kemampuan diri sendiri serta melihat tantangan sebagai kesempatan untuk berkembang. Oo dkk. (2024) juga mengungkapkan bahwa disposisi produktif matematis mencakup berbagai sikap positif yang mendukung perkembangan karakter murid, seperti sikap kritis, kreatif, objektif, terbuka, fleksibel, tekun, dan memiliki rasa ingin tahu. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya untuk mengatasi permasalahan yang ada, salah satunya dengan menerapkan model pembelajaran yang menyenangkan bagi murid agar mereka lebih termotivasi dalam belajar matematika.

#### **4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil diskusi dan tujuan penelitian, diperoleh gambaran mengenai kemampuan kelancaran prosedural dan disposisi produktif matematis murid. Murid dengan kelancaran prosedural tinggi mampu memenuhi semua indikator tanpa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika, sejalan dengan tingkat disposisi produktif yang juga tinggi. Murid dengan kelancaran prosedural sedang hanya memenuhi tiga atau empat indikator, meskipun disposisi produktif mereka tetap tinggi. Beberapa indikator tidak terpenuhi karena kurang terbiasa mengerjakan soal matematika non-rutin. Sementara itu, murid dengan kelancaran prosedural rendah hanya memenuhi satu atau dua indikator, bahkan ada yang tidak memenuhi satu pun, yang berbanding lurus dengan rendahnya disposisi produktif mereka. Kurangnya motivasi dan minat dalam belajar matematika serta minimnya pengalaman dalam menyelesaikan soal non-rutin menjadi faktor utama rendahnya kemampuan ini. Oleh karena itu, diperlukan penerapan strategi dan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kelancaran prosedural serta disposisi produktif murid dalam matematika.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Alrashidi, N., Pasay an, E., Alrashedi, M. S., Alqarni, A. S., Gonzales, F., Bassuni, E. M., Pangket, P., Estadilla, L., Benjamin, L. S., & Ahmed, K. E. (2023). Effects of simulation in improving the self-confidence of student nurses in clinical practice: a systematic review. *BMC Medical Education*, 23(1), 1–12.
- Astiwi, W., & Siswanto, D. H. (2024). Pengembangan e-LKPD pada materi relasi dan fungsi dengan model PAKEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. *Jurnal Praktik Baik Pembelajaran Sekolah Dan Pesantren*, 3(03), 118–132.
- Caesaria, N. Z., Saputra, Y. D., & Siswanto, D. H. (2024). Implementasi pembelajaran matematika berdiferensiasi di sekolah dasar pada kurikulum merdeka. *MURABBI*, 3(2), 92–100.
- Chinofunga, M. D., Chigeza, P., & Taylor, S. (2024). How can procedural flowcharts support the development of mathematics problem-solving skills?. *Mathematics Education Research Journal*, 1-39.
- Darmayanti, R., Laila, A. R. N., Khan, S., Fitriyah, I. D., Bausir, U., Setio, A., & Usmiyatun, U. (2023). Students' Attitudes Towards Learning Mathematics:" Too Soft Attitudes-Very Difficult-Boring-In A Good Way". *Indonesian Journal of Learning and Educational Studies*, 1(1), 29-50.
- Darwani, D., Abidin, Z., & Hardisa, R. (2023). Description of Procedural Fluency and Productive Mathematical Disposition of Middle School Students. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 7(1), 62-73.
- Dorner, C., & Ableitinger, C. (2022). Procedural mathematical knowledge and use of technology by senior high school students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(12), em2202.
- Effendi, A., Fatimah, A. T., & Amam, A. (2021). Analisis keefektifan pembelajaran matematika online di masa pandemi covid-19. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 6(2), 250-259.
- Fairus, Fauzi, A., & Sitompul, P. (2023). Analisis Kemampuan Disposisi Matematis pada Pembelajaran Matematika Siswa SMKN 2 Langsa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 2382–2390.
- Hanama, A., Kristiawan, Y., Siswanto, D. H., & Syah, A. B. P. D. A. F. (2024). Program market day sebagai stimulus untuk mengembangkan karakter kewirausahaan murid sekolah dasar. *MURABBI*, 3(2), 62–70.
- Hasanah, U., Handayani, A. D., & Yohanie, D. D. (2021). Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Disposisi Matematis Pada Materi Kubus Dan Balok Ditinjau Dari Kemampuan Matematika. *Efektor*, 8(2), 110–121.
- Hellstrand, H., Holopainen, S., Korhonen, J., Räsänen, P., Hakkarainen, A., Laakso, M. J., Laine, A., & Aunio, P. (2024). Arithmetic fluency and number processing skills in identifying students with mathematical learning disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 151, 104795.
- Herlina, S., & Juandi, D. (2022). Systematics literature review: Pengembangan mathematical proficiency dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(02), 2122-2133.

- Ismiranda, K., Nurcahyo, A., & Utami, N. S. (2024). Analysis of contextual problem-solving ability of three-variable linear equation system material given mathematical disposition. *Mathline: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(4), 1237–1252.
- Irsanti, I., Sartika, N., & Sujana, A. (2022). Analisis Kemampuan Kelancaran Prosedural Matematis Siswa MTs Mathla’ul Anwar Sukaresmi pada Materi Operasi Aljabar. *Journal of Mathematics Learning*, 5(1), 40-52.
- Ling, A. N. B., & Mahmud, M. S. (2023). Challenges of teachers when teaching sentence-based mathematics problem-solving skills. *Frontiers in Psychology*, 13, 1074202.
- Maksudi, H., Sandie, & Muchtadi (2025). Kajian Kelancaran Prosedur Matematis Siswa pada Materi Eksponen Kelas X SMK Unggulan Sambas. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 9(1), 97-105.
- Nanda, A., & Rani, R. (2025). Exploring the proficiency of basic mathematical facts among primary mathematics teachers. *Asian Journal for Mathematics Education*, 4, 31-55.
- Ngu, B. H., & Phan, H. P. (2024). Instructional approach and acquisition of mathematical proficiency: Theoretical insights from learning by comparison and cognitive load theory. *Asian Journal for Mathematics Education*, 3, 357–379.
- Nurkhasanah, I., & Ruli, R. M. (2023). Kelancaran Prosedural Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal HOTS Persamaan Kuadrat. *Didactical Mathematics*, 5(2), 273–281.
- Oo, T. Z., Kadyirov, T., Kadyjrova, L., & Józsa, K. (2024). Design-based learning in higher education: Its effects on students’ motivation, creativity and design skills. *Thinking Skills and Creativity*, 53, 101621.
- Prajono, R., Gunarti, D. Y., & Anggo, M. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik SMP Ditinjau dari Self Efficacy. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 143–154.
- Pulungan, T. N., Muntamah, Kuswantara, H., & Siswanto, D. H. (2024). Studi Implementasi Pendekatan Pembelajaran Berbasis TPACK untuk Meningkatkan Kompetensi Murid. *MURABBI*, 3(1), 139–151.
- Putri, H. A., Siswanto, D. H., & Suryatama, H. (2025). Development of student book as a means to instill social care, honesty, and responsibility to enhance academic achievement in elementary school. *International Journal of Learning Reformation in Elementary Education*, 4(01), 1–17.
- Rawlings, A. M., Niemivirta, M., Korhonen, J., Lindskog, M., Tuominen, H., & Mononen, R. (2023). Achievement emotions and arithmetic fluency - Development and parallel processes during the early school years. *Learning and Instruction*, 86, 101776.
- Satriani, D. H., Yuhana, Y., & Khaerunnisa, E. (2023). Analisis Kemampuan Literasi Matematika dalam Menyelesaikan Soal Setipe PISA Ditinjau dari Disposisi Matematis Siswa. *Buana Matematika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 13(2), 149–168.
- Schulz, A. (2023). Assessing student teachers’ procedural fluency and strategic competence in operating and mathematizing with natural and rational numbers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 27(6), 981–1008.
- Siswanto, D. H. (2024). Dampak Uang Saku Terhadap Keinginan Belajar Matematika Pada Murid Sekolah Dasar. *Jurnal Lingkar Mutu Pendidikan*, 21(1), 37–46.

- Siswanto, D. H., & Andriyani. (2024). Analisis kemampuan berpikir kritis dalam penyelesaian masalah matriks berkonteks perjalanan wisata. *Buletin Edukasi Indonesia (BEI)*, 3(03), 93–103.
- Siswanto, H., & Kuswantara, H. (2024). Peningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Limit Fungsi Aljabar Menggunakan Model Problem Based Learning Berpendekatan Culturally Responsive Teaching. *Jurnal Praktik Baik Pembelajaran Sekolah Dan Pesantren*, 3(03), 107–117.
- Susanti, W., & Sudiansyah. (2024). Meningkatkan Pemahaman Konseptual Dan Keterampilan Prosedural Matematika Melalui Pendekatan Diferensiasi Berbantuan LKPD Terstruktur. *Jurnal Pendidikan Matematika (AL KHAWARIZMI)*, 4(2), 61–70.
- Tarso, Fitriana, E., & Siswanto, D. H. (2024). Keefektifan Fitur-Fitur pada Aplikasi Telegram sebagai Media Pembelajaran Matematika Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *Papanda Journal of Mathematics and Sciences Research (PJMSR)*, 3(2), 99–109.