

PENDAMPINGAN SISWA DALAM MENGATASI KESULITAN MATEMATIKA PADA PELAJARAN TRANSFORMASI GEOMETRI MATERI ROTASI DI MT's NEGERI GOWA

Suci Nurfadila¹, Rasdiana², Anantasia^{3*}, Suharti⁴, Sri Rezki Yulianti⁵

^{1,2,3*,4} Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

⁵MT's Negeri Gowa

sucinurfadilla75@gmail.com

rasdiana010404@gmail.com

anantasiaguntur@gmail.com

suharti.harti@uin-alauddin.ac.id

srirezkiyulianti@gmail.com

Abstract

Learning mathematics on geometric transformations, particularly rotations, remains a challenge for most students at Gowa State Islamic Junior High School (MT's Negeri Gowa). Most students still face numerous difficulties in learning mathematical concepts related to geometric transformations, particularly rotations. These difficulties include a weak understanding of the concept, difficulty in determining the center of rotation and angle sizes, and inadequate ability to visualize geometric shapes. This study aims to explore the effectiveness of student tutoring in helping students overcome difficulties in learning rotation mathematics. This study used a qualitative approach, focusing on ninth-grade students at Gowa State Islamic Junior High School. Data collection methods included observation, interviews, and learning achievement tests. The tutoring methods included intensive teaching, the use of visual media, and providing increasingly challenging exercises tailored to the students' ability levels. The results showed that student tutoring improved understanding of rotation concepts, reduced errors in problem solving, and increased student confidence in learning mathematics. Thus, student tutoring is an effective strategy for overcoming difficulties in learning mathematics on geometric transformations, particularly rotations.

Keywords: Study Assistance, Student Difficulties, Mathematics

Abstrak

Pembelajaran matematika pada materi transformasi geometri, khususnya rotasi, masih menjadi kesulitan bagi sebagian besar siswa MT's Negeri Gowa. Sebagian besar siswa masih menghadapi banyak kesulitan dalam mempelajari konsep matematika yang berkaitan dengan transformasi geometri, khususnya rotasi. Kesulitan-kesulitan ini meliputi pemahaman konsep yang lemah, kesulitan dalam menentukan pusat rotasi dan besar sudut, serta kemampuan yang kurang memadai untuk memvisualisasikan bangun geometri. Studi ini bertujuan untuk mengeksplorasi efektivitas bimbingan belajar siswa dalam membantu siswa mengatasi kesulitan dalam mempelajari matematika rotasi. Studi ini menggunakan pendekatan kualitatif, dengan fokus pada siswa kelas sembilan di Madrasah Tsanawiyah Negeri Gowa. Metode pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, dan tes hasil belajar. Metode bimbingan belajar meliputi pengajaran intensif, penggunaan media visual, dan pemberian latihan yang semakin menantang dan disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendampingan siswa mampu meningkatkan pemahaman konsep rotasi, mengurangi kesalahan dalam penyelesaian soal, serta meningkatkan kepercayaan diri siswa dalam pembelajaran matematika. Dengan demikian, pendampingan siswa merupakan salah satu strategi yang efektif untuk mengatasi kesulitan belajar matematika pada materi transformasi geometri, khususnya rotasi.

Kata Kunci: Pendampingan Belajar, Kesulitan Siswa, Matematika.

Pendahuluan

Pendidikan matematika memiliki peran krusial dalam membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analisis, sistematis, kritis, dan kreatif. Namun, dalam implementasinya, matematika sering kali dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dan membosankan, yang berujung pada rendahnya minat serta motivasi belajar siswa (Maharani & Mahmudah, 2024). Kondisi ini menciptakan jarak antara potensi intelektual siswa dengan hasil belajar yang dicapai, sehingga matematika sering kali menjadi beban psikologis daripada sarana pengembangan diri.

Rendahnya minat ini sering dipicu oleh penggunaan strategi pembelajaran yang kurang variatif, sehingga diperlukan media pembelajaran digital atau metode inovatif untuk meningkatkan gairah belajar siswa di tingkat menengah (Ma`rifah & Qohar, n.d.). Inovasi dalam penyampaian materi menjadi kunci utama agar konsep-konsep yang bersifat teoretis dapat diterima dengan lebih antusias oleh generasi digital saat ini.

Salah satu materi yang menuntut kemampuan berpikir abstrak dan visualisasi tinggi adalah transformasi geometri. Kemampuan berpikir abstrak sangat dibutuhkan dalam memahami materi ini, namun sering kali masih menjadi kendala besar bagi siswa karena kompleksitas indikatornya (Hafizh & Kusno, 2025). Ketidakmampuan siswa dalam melakukan abstraksi objek sering kali membuat mereka terjebak pada hafalan rumus tanpa memahami esensi perubahan posisi dalam koordinat. Materi rotasi, sebagai bagian dari transformasi geometri, mewajibkan siswa untuk mampu melakukan manipulasi bentuk secara mental dan visual. Di sekolah, materi ini sering menjadi kendala karena siswa sulit membayangkan proses perpindahan titik atau bidang tanpa bantuan alat peraga yang konkret (Hanipah et al., 2022). Tanpa representasi fisik, siswa cenderung mengalami kebingungan dalam menentukan titik pusat dan derajat perputaran yang diminta oleh soal.

Selain visualisasi, keaktifan siswa dalam kelas juga menjadi faktor penentu; penggunaan media interaktif terbukti secara signifikan dapat meningkatkan partisipasi dan pemahaman konsep siswa pada topik rotasi (Alfi Maulida, 2023). Keterlibatan aktif melalui manipulasi media fisik maupun digital memungkinkan siswa untuk membangun pengetahuan mereka sendiri melalui pengalaman langsung.

Banyak siswa mengalami kesulitan dalam mengubah informasi soal ke dalam model matematika atau ekspresi formal karena rendahnya kemampuan koneksi matematis (Wahyuni, n.d.). Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan simbol tidak akan bermakna jika siswa tidak mampu menghubungkan informasi yang tersedia dengan konsep geometri yang relevan. Siswa sering kali terjebak dalam kesalahan saat mencoba menemukan bentuk umum atau rumus dari operasi rotasi yang diberikan (Yuniar Caesaria & Usodo, n.d.). Kesalahan prosedural ini jika dibiarkan akan menumpuk dan menjadi hambatan permanen dalam pemahaman konsep geometri yang lebih lanjut. Selain faktor teknis, hambatan belajar juga dipengaruhi oleh aspek psikologis seperti kecemasan siswa dan kurangnya dukungan yang efektif dalam proses pembelajaran (Maharani & Mahmudah, 2024). Dukungan emosional dan lingkungan belajar yang suportif menjadi fondasi utama agar siswa berani mencoba menyelesaikan tantangan matematika tanpa rasa takut salah. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan intervensi nyata melalui pendampingan belajar yang intensif. Pendampingan dengan pendekatan personal mampu memberikan perhatian khusus yang dibutuhkan siswa untuk mengatasi kesulitan belajar secara spesifik (Lestari, 2024). Pendekatan satu-lawan-satu ini memungkinkan tutor untuk mengidentifikasi titik lemah siswa secara presisi yang mungkin terlewatkan dalam pembelajaran kelas besar.

Melalui program pengabdian ini, pendampingan juga berfungsi untuk mengevaluasi kualitas praktik pembelajaran di lapangan sebagai dasar rekomendasi perbaikan (Handayani et al., 2025). Hasil evaluasi ini tidak hanya bermanfaat bagi siswa, tetapi juga bagi pendidik untuk menyelaraskan kurikulum dengan realitas kemampuan siswa. Dengan menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah yang sistematis, pendampingan diharapkan mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep rotasi secara menyeluruh (Hasna et al., 2022). Penerapan alur berpikir

yang teratur akan melatih kemandirian siswa dalam menghadapi soal-soal rotasi yang memiliki tingkat kesulitan tinggi.

Kondisi serupa juga teridentifikasi pada siswa di MTsN Gowa, di mana banyak siswa masih kesulitan dalam menentukan koordinat bayangan hasil rotasi dan memahami arah perputaran sudut. Kurangnya jam pelajaran tambahan dan media pendukung yang spesifik di sekolah tersebut membuat pemahaman siswa terhadap materi ini menjadi tidak optimal. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian masyarakat ini difokuskan pada pendampingan siswa dalam mengatasi kesulitan matematika pada materi transformasi geometri, khususnya pada bagian rotasi di MTsN Gowa. Melalui pendampingan ini, diharapkan hambatan-hambatan belajar yang dialami siswa dapat teratasi sehingga prestasi akademik mereka dalam mata pelajaran matematika dapat meningkat secara signifikan.

Berdasarkan uraian tersebut, rumusan masalah dalam kegiatan PkM ini adalah 1) Bagaimana meningkatkan pemahaman siswa kelas IX MTsN Gowa tentang konsep rotasi, khususnya dalam menentukan sudut positif dan negatif?, 2) Bagaimana pengaruh perubahan sudut terhadap hasil kuadrat trigonometri pada siswa kelas IX MTsN Gowa?. Adapun tujuan dari Pengabdian ini adalah untuk meningkatkan pemahaman siswa kelas IX MTsN Gowa tentang konsep rotasi, khususnya dalam menentukan sudut positif dan negative dan pengaruh perubahan sudut terhadap hasil kuadrat trigonometri pada siswa kelas IX MTsN Gowa

Metode Pelaksanaan

Kegiatan PkM ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan tujuan untuk mendeskripsikan proses pendampingan siswa dalam mengatasi kesulitan belajar pada materi transformasi geometri khususnya rotasi dalam pembelajaran matematika di MTs Negeri Gowa. Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian ini berfokus pada pemahaman proses, hambatan belajar siswa, serta perubahan pemahaman siswa setelah diberikan pendampingan. Metode deskriptif digunakan untuk menggambarkan secara sistematis kondisi yang terjadi di lapangan tanpa melakukan manipulasi variabel (Sugiyono, 2019). Melalui pendekatan ini, peneliti dapat menganalisis hambatan yang dialami siswa serta perubahan pemahaman mereka setelah diberikan pendampingan.

Kegiatan dilaksanakan di MTs Negeri Gowa yang berlokasi di Jl.Poros Malino, Kelurahan Bontomanai, Kecamatan Bontomarannu, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan. Pelaksanaan berlangsung selama 14 hari, yakni mulai tanggal 28 Januari hingga 13 Februari, yang bertepatan dengan periode pelaksanaan PLP di sekolah tersebut. Subjek penelitian terdiri dari 3 orang mahasiswa PLP, 1 orang guru pamong, dan 1 orang dosen pembimbing. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, tes diagnostik, dan dokumentasi. Observasi dilakukan untuk melihat secara langsung aktivitas dan respon siswa selama proses pendampingan berlangsung. Wawancara digunakan untuk menggali lebih dalam kesulitan yang dialami siswa dalam memahami konsep rotasi. Tes diagnostik diberikan untuk mengetahui bentuk kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal rotasi, seperti kesalahan konsep, prosedur, maupun perhitungan. Penggunaan tes diagnostik untuk mengidentifikasi kesulitan belajar matematika sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa analisis kesalahan siswa penting untuk merancang strategi pembelajaran yang tepat (Rahmawati & Permata, 2018). Oleh karena itu, tes diagnostik dalam penelitian ini digunakan sebagai dasar dalam menentukan bentuk pendampingan yang tepat.

Data yang terkumpul kemudian dianalisis secara sistematis melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan untuk melihat pola kesulitan siswa dan efektivitas pendampingan. Analisis data kualitatif dilakukan melalui proses reduksi, penyajian, serta verifikasi atau penarikan kesimpulan secara berkelanjutan (Miles & Huberman, 2014). Untuk menjaga keabsahan temuan, penelitian ini menggunakan triangulasi dengan cara membandingkan hasil observasi, wawancara, dan tes sehingga data yang diperoleh lebih kredibel dan valid secara ilmiah. Triangulasi digunakan untuk meningkatkan kepercayaan terhadap data melalui pengecekan dari

berbagai sumber dan teknik pengumpulan data (Sugiyono, 2019). Pendekatan triangulasi seperti ini telah banyak digunakan dalam untuk memperkuat kualitas data dan hasil analisis.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan pelaksanaan pendampingna di MTsN Gowa 28 Januari 2026, kegiatan pendampingan matematika ini di awali dengan tahap kordinasi bersama guru matematika MTs Negeri Gowa, untuk mengidentifikasi jadwal dan karakteristik siswa kelas IX4 yang menjadi target utama. Pelaksanaan pendampingan dilakukan secara intensif dengan fokus pada materi rotasi dalam pelajaran transformasi geometri.



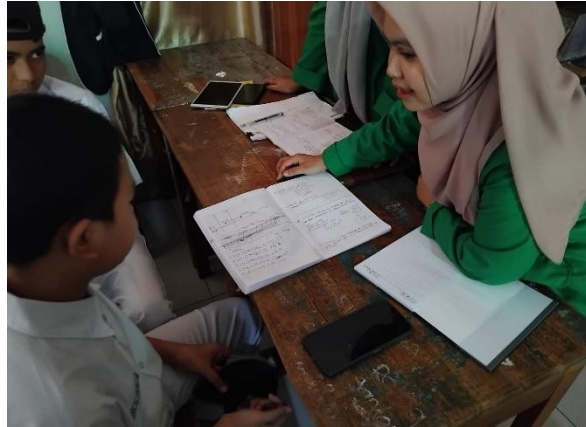
Gambar 1. Proses Kordinasi

Pada tahap awal kegiatan, siwa di berikan tes diagnostik, untuk mengindetifikasi tingkat pemahaman siswa terhadap materi rotasi pada Pelajaran Transformasi Geometri. Tes ini bertujuan untuk mengetahui apa saja kesulitan yg dialami siswa sebelum dilaksanlannya proses pendampingan terhadap siswa. Pada observasi ini siswa terlihat masih kesulitan dalam menentukan bayangan suatu titik setelah dilakukan suatu rotasi terhadap titik pusat (0,0) secara tepat.



Gambar 2. Observasi Aawal

Untuk mengetahui lebih dalam penyebab kesulitan siswa, selanjutnya dilakukan wawancara kepada beberapa siswa. Hasil wawancara menunjukkan bahwa sebagian siswa lebih mengandalkan hafalan pola dibanding memahami proses visual rotasi. Siswa mampu menyebutkan rumus perubahan koordinat seperti $(x, y) \rightarrow (-y, x)$, tetapi tidak mampu menjelaskan alasan perubahan tersebut. Hal ini mencerminkan dominasi pemahaman instrumental dibandingkan pemahaman relasional (Skemp, 1976). Ketika pembelajaran lebih menekankan prosedur daripada makna, siswa cenderung mengalami kesulitan saat menghadapi variasi soal.



Gambar 3. Proses Wawancara

Secara kognitif, kesulitan tersebut juga berkaitan dengan kemampuan visualisasi siswa dalam memahami transformasi geometri. Rotasi menuntut kemampuan menghubungkan representasi simbolik dengan representasi visual pada bidang koordinat. Pemahaman geometri sangat bergantung pada kemampuan mengoordinasikan berbagai representasi semiotik (Duval, 2006). Ketika siswa belum bisa mengaitkan keduanya, maka pemahaman siswa yang didapat akan kurang mendalam. Setelah tahap identifikasi kesulitan dilakukan, kegiatan dilanjutkan dengan pemberian pendampingan melalui penjelasan konsep secara bertahap dengan menekankan aspek visual. Siswa diajak menggambar posisi titik sebelum dan sesudah rotasi, kemudian siswa diminta mendiskusikan hubungan antara sudut putar dan perubahan koordinat yang terjadi. Pendekatan ini bertujuan untuk membangun kembali pemahaman konseptual siswa secara sistematis melalui interaksi.



Gambar 4. Proses Pendampingan

Pendampingan yang dilakukan mencerminkan penerapan teori konstruktivisme sosial, khususnya melalui konsep *scaffolding* dalam zona perkembangan proksimal (Vygotsky, 1978). Bimbingan yang diberikan secara bertahap membantu siswa membangun pemahaman melalui diskusi dan refleksi bersama

Pada evaluasi akhir perubahan pemahaman siswa mulai terlihat. Sebagian siswa menunjukkan peningkatan terutama pada rotasi 90° dan 180° . Akan tetap, kesulitan siswa masih cukup dominan pada rotasi 270° , yang menuntut kemampuan visualisasi lebih kompleks. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan spasial siswa masih perlu diperkuat melalui latihan yang berkelanjutan. Jika ditinjau dari teori perkembangan berpikir geometri, siswa berkembang melalui beberapa tahapan berpikir (Van Hiele, 1986). Sebagian siswa masih berada pada tahap visualisasi dan belum sepenuhnya mencapai tahap analisis, hal ini berdampak sehingga siswa belum sepenuhnya mampu memahami hubungan sifat transformasi secara mendalam.



Gambar 5. Proses Evaluasi

Temuan yang diperoleh di MTsN Gowa menunjukkan bahwa siswa yang aktif bertanya dan terlibat dalam diskusi selama kegiatan pendampingan menunjukkan peningkatan pemahaman yang lebih baik dibandingkan siswa yang kurang aktif. Hal ini menegaskan pentingnya pembelajaran interaktif dalam meningkatkan kualitas pemahaman konsep matematika. Secara keseluruhan, kesulitan siswa dalam pembelajaran Transformasi Geometri pada materi rotasi dipengaruhi oleh kombinasi faktor konseptual, prosedural, dan kemampuan visualisasi spasial. Pendampingan ini memberikan dampak positif meskipun belum sepenuhnya optimal dikarenakan keterbatasan waktu dan variasi kemampuan siswa.

Dengan demikian, penguatan pemahaman konseptual melalui pendekatan visual, diskusi interaktif, dan scaffolding bertahap menjadi strategi yang relevan dalam membantu siswa memahami transformasi geometri. Pembelajaran yang hanya berorientasi pada hafalan pola tidak cukup untuk membangun pemahaman yang mendalam.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai kegiatan pendampingan matematika di MTsN Gowa, dapat disimpulkan bahwa kesulitan utama siswa kelas IX4 dalam memahami materi rotasi disebabkan oleh dominasi pemahaman instrumental, di mana siswa lebih mengandalkan hafalan rumus koordinat dibandingkan pemahaman relasional secara visual. Kelemahan dalam memvisualisasikan perubahan titik pada bidang koordinat mengakibatkan siswa kesulitan menjelaskan alasan logis di balik perubahan posisi objek setelah dirotasi. Pemberian pendampingan melalui pendekatan konstruktivisme sosial dengan metode scaffolding terbukti memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman siswa. Melalui penjelasan konsep yang menekankan aspek visual dan diskusi interaktif, siswa mulai mampu mengaitkan representasi simbolik dengan representasi visual, terutama pada rotasi 90° dan 180° . Hal ini menunjukkan bahwa keterlibatan aktif dan bimbingan bertahap sangat efektif dalam membangun kembali struktur kognitif siswa. Meskipun demikian, hasil evaluasi menunjukkan bahwa kemampuan spasial siswa masih perlu diperkuat, terutama pada materi rotasi 270° yang memiliki tingkat kompleksitas visualisasi lebih tinggi. Sebagian besar siswa masih berada pada tahap visualisasi dalam teori Van Hiele dan belum sepenuhnya mencapai tahap analisis. Oleh karena itu, penguatan pemahaman konseptual yang berorientasi pada makna dan proses visual, bukan sekadar hafalan pola, menjadi strategi krusial dalam menuntaskan kesulitan belajar siswa pada materi transformasi geometri.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan artikel ini, terutama kepada siswa-siswi MTs Negeri Gowa yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini. Tanpa partisipasi dan kerjasama mereka, penelitian ini tidak akan dapat terlaksana dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada guru-guru matematika

MTs Negeri Gowa yang telah memberikan dukungan dan bimbingan selama penelitian ini berlangsung. Terima kasih atas waktu, kesabaran, dan ilmu yang telah diberikan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Kepala MTs Negeri Gowa yang telah memberikan izin dan dukungan untuk melakukan penelitian ini. Terima kasih atas kepercayaan dan dukungannya. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan artikel ini, terutama kepada tim pendamping yang telah memberikan dukungan dan bimbingan selama penelitian ini berlangsung. Terima kasih atas kerja sama dan dukungannya. Semoga artikel ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pendidikan matematika, khususnya dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami materi transformasi geometri."

Referensi

- Alfi Maulida, L. 2023. "Strategi Pembelajaran Matematika Berbantu Media Book Creator Digital dalam Meningkatkan Minat Belajar Matematika pada Tingkat Sekolah Menengah Kejuruan." *Jurnal Pembelajaran dan Pengembangan Matematika (PEMANTIK)* 3 (2).
- Duval, Raymond. 2006. "A Cognitive Analysis of Problems of Comprehension in a Learning of Mathematics." *Educational Studies in Mathematics* 61 (1–2): 103–131.
- Hafizh, F. A., dan Kusno. 2025. "Analisis Kesulitan Berpikir Abstrak Siswa dalam Materi Transformasi Geometri: Studi Kualitatif pada Siswa SMP." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti* 12 (2): 570–584.
- Handayani, F., Sumiati, Y., Hestiningrum, J., Salsabila, D., Rizqi, S., Ridho, A., Fahrizal, R., dan Maulana, S. 2025. "Pendampingan Peningkatan Kualitas Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) PAI melalui Evaluasi Model CIPP di MA Plus Al Amanah Sawangan." *Bale Pengabdian: Journal of Community Service* 1 (1).
- Hanipah, N., Farahita, R., dan Fadhillah, R. 2022. "Penggunaan Alat Peraga Papan Transformasi Geometri untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Siswa." *Jurnal Pendidikan Matematika* 1: 2022–2036.
- Hasna, A.-A. Q., Handayani, D. A., dan Hima, R. L. 2022. "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Polya pada Materi Transformasi Geometri."
- Lestari, N. A. P. 2024. "Pendampingan Belajar Siswa Sekolah Dasar untuk Meningkatkan Kemampuan Calistung." *Jurnal Abdimas Ilmiah Citra Bakti* 5 (3): 680–692.
- Ma'rifah, C., dan Qohar, A. t.t. "Keaktifan Siswa pada Penerapan Penggunaan Media Pembelajaran Papan Rotasi (Partasi) Materi Transformasi Geometri."
- Maharani, M. D., dan Mahmudah, I. 2024. "Faktor Penghambat dalam Pembelajaran Matematika di Kelas VI MIN 3 Palangka Raya."
- Miles, Matthew B., dan A. Michael Huberman. 1994. *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. Edisi ke-2. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Miles, Matthew B., A. Michael Huberman, dan Johnny Saldaña. 2014. *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook*. Edisi ke-3. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Moleong, Lexy J. 2017. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Newman, A. 1977. "An Analysis of Sixth-Grade Pupils' Errors on Written Mathematical Tasks." Dalam *Mathematics Education Research: Past, Present and Future*, disunting oleh M. A. Clements dan J. Ellerton, 239–258. Sydney: MERGA.
- Rahmawati, dan Permata. 2018. "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika." *PRISMA: Prosiding Seminar Nasional Matematika* 1: 123–130.
- Skemp, Richard R. 1976. "Relational Understanding and Instrumental Understanding." *Mathematics Teaching* 77: 20–26.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Van Hiele, Pierre M. 1986. *Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education*. Orlando, FL: Academic Press.

- Vygotsky, Lev S. 1978. *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wahyuni, S. t.t. “Analisis Kesulitan Siswa pada Mata Pelajaran Transformasi Geometri dalam Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika Siswa.”
- Yuniar Caesaria, F., dan Usodo, B. t.t. “Analisis Bentuk-Bentuk Kesulitan Belajar Matematika Materi Transformasi Geometri pada Peserta Didik Kelas XI SMAN 2 Surakarta.” *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*.