



<https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i1.1346>

Analisis Pemahaman Relasional Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika: Studi pada Siswa Menengah Kejuruan

Mifatul Milati, Atik Wintarti

How to cite : Milati, M., & Winarti, A. (2024). Analisis Pemahaman Relasional Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika: Studi pada Siswa Menengah Kejuruan. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(1), 204 - 211. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i1.1346>

To link to this article : <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i1.1346>



Opened Access Article



Published Online on 30 Juni 2024



[Submit your paper to this journal](#)



Analisis Pemahaman Relasional Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika: Studi pada Siswa Menengah Kejuruan

Mifatul Milati^{1*}, Atik Wintarti²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Matematika, Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya

Article Info

Article history:

Received Mar 21, 2024

Accepted Apr 25, 2024

Published Online Jun 30, 2024

Keywords:

Pemecahan Masalah
Pemahaman Relasional
Sekolah Kejuruan

ABSTRAK

Pemahaman relasional penting dimiliki siswa karena mereka harus menghubungkan pengetahuan baru dalam memecahkan masalah matematika sertmengidentifikasi hubungan antar topik yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pemahaman relasional siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Penelitian ini menggunakan desain studi kasus dengan melibatkan delapan siswa kelas X Sekolah Menengah Kejuruan. Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan soal matematika, wawancara dan rekaman audio kepada dua orang siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) pada tahap memahami masalah, siswa dapat menulis dan menjelaskan masalah serta mengetahui alasan menggunakannya; (2) pada tahap merencanakan penyelesaian, siswa dapat mengetahui, memilih dan menggunakan strategi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan dan mengetahui alasan penggunaan strategi tersebut, namun salah satu subjek belum mampu merencanakan dengan baik sehingga akan dilakukan pada tahap selanjutnya; (3) pada tahap melaksanakan rencana, siswa dapat mengenali relevansi materi dengan permasalahan yang diberikan, mampu menggunakan sifat-sifat, simbol, rumus atau kaidah yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikandan menjelaskan permasalahan dan kaidah dalam menyelesaikan masalah; (4) pada tahap mengecek kembali, siswa dapat memeriksa kebenaran hasil soal yang diberikan dan menghasilkan jawaban yang benar.

This is an open access under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) licence



Corresponding Author:

Mifatul Milati

Program Studi Pendidikan Matematika

Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya

Jl. Lidah Wetan, Lidah Wetan, Kec. Lakarsantri, kota Surabaya, Jawa Timur 60213

Email : mifatulmilati05@gmail.com

Pendahuluan

Pemahaman merupakan salah satu hal yang harus diperhatikan dalam proses pembelajaran matematika (Nunes et al., 2012). Dimana, setiap siswa diharapkan mampu memahami materi yang telah dipelajari sebelumnya (Savard & Polotskaia, 2017). Pemahaman juga dijadikan sebagai salah satu indikator ketercapaian tujuan pembelajaran. Siswa memiliki pemahaman matematika dalam melaksanakan tugas sesuai dengan keahliannya (Kemendikbud,

2018). Belajar matematika dengan pemahaman sangatlah penting (Greer, 2012; Walle et al., 2020). Saat ini matematika tidak hanya sekedar keterampilan komputasi tetapi juga kemampuan berpikir dan bernalar secara matematis untuk memecahkan masalah baru dan mempelajari ide-ide baru yang akan dihadapi siswa di masa depan (Lockwood et al., 2020; Noguez & Neri, 2019; Rich et al., 2019). Pembelajaran dengan pemahaman akan bertahan lebih lama dan lebih bermakna bagi siswa (Ayalon & Wilkie, 2020). Selain itu, pemahaman juga membantu siswa mencapai keberhasilan dalam belajar.

Skemp (2020) menjelaskan bahwa pemahaman relasional mencakup kemampuan menggunakan prosedur matematis bersumber dari hasil menghubungkan bermacam-macam konsep matematis yang relevan yang digunakan dalam memecahkan masalah serta mengetahui alasan menggunakan prosedur tersebut. Patkin & Plaksin (2019) menyatakan pemahaman relasional adalah kemampuan untuk menerapkan pengetahuan dan kompetensi, kemampuan penalaran yang beragam terkait dengan klaim baru, berpikir fleksibel ketika menghadapi masalah berbeda dan beragam, dan kemampuan mengidentifikasi hubungan antar topik yang berbeda. Pemahaman relasional berarti bahwa setiap konsep atau prosedur baru tidak hanya dipelajari, tetapi juga terhubung dengan ide-ide yang telah dimiliki untuk penghubung kekayaan ide (Patkin & Plaksin, 2019; Walle et al., 2020). Melalui pemahaman relasional, siswa mempunyai landasan yang lebih kuat dalam pemahamannya. Jika dalam menyelesaikan masalah matematika siswa tidak mampu mengingat suatu rumus, maka ia masih mempunyai kesempatan untuk menyelesaikan masalah tersebut dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki sebelumnya (Rittle-Johnson et al., 2011; Savard & Polotskaia, 2017; Yiğit Koyunkaya, 2016). Serta siswa dapat memecahkan masalah mereka beragam dan mampu menghubungkan topik yang berbeda (Soneira et al., 2018).

Dari hasil studi pendahuluan, kami menyoroti bahwa pemahaman relasional siswa SMK masih kurang. Dalam hal ini, siswa mempelajari materi sesuai dengan arahan guru dan kurang memahami secara relasional. Sehingga ketika mereka menghadapi permasalahan baru yang lebih kompleks mereka belum dapat menemukan alasan untuk menggunakan aturan tersebut. Kemampuan siswa SMK dalam memecahkan masalah masih kurang, ada beberapa faktor yang menunjukkan rendahnya kemampuan siswa SMK dalam memecahkan masalah. Salah satunya terlihat dari hasil nilai ujian nasional siswa SMK yang masih jauh dari standar nilai nasional. Nilai rata-rata hasil ujian nasional matematika siswa SMK tahun 2018 adalah 33,73 padahal standar nasional minimal di Indonesia adalah 5,5 (Habibi & Suparman, 2020). Keterampilan pemecahan masalah sangat dibutuhkan oleh siswa. Pentingnya memiliki kemampuan pemecahan masalah menjadi tujuan pembelajaran matematika. Kompetensi mata pelajaran matematika SMK adalah siswa mampu menggunakan pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural matematika dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan bidang keahliannya secara logis, kritis dan kreatif (Kemendikbud, 2018). Dengan mengacu pada Mendikbud, siswa SMK diharapkan mampu menggunakan ilmunya untuk memecahkan berbagai permasalahan matematika yang berkaitan dengan program keterampilan siswa.

Pemecahan masalah dapat dimanfaatkan guru untuk mengetahui proses berpikir dan pemahaman matematis siswa dalam menyelesaikan masalah tersebut (Finesilver, 2022). Sebab dengan pemecahan masalah soal dapat merangsang siswa untuk berpikir divergen yaitu mencoba berbagai kemungkinan jawaban suatu masalah sehingga mendorong siswa untuk berpikir lebih dari sekedar mengingat prosedur standar dalam menyelesaikan masalah sebelum mendapatkan suatu jawaban (Lee, 2017). Pemahaman relasional dalam menyelesaikan masalah matematika sangat penting bagi guru untuk dapat mengelola pembelajaran dengan baik demi keberhasilan siswa, sehingga perlu dicari “Pemahaman relasional siswa SMK dalam menyelesaikan masalah matematika”.

Metode

Penelitian ini menggunakan desain studi kasus. Studi kasus merupakan suatu strategi penyelidikan dimana peneliti mengeksplorasi secara mendalam suatu program, peristiwa, aktivitas, proses, atau satu atau lebih individu (Creswell, 2003). Kasus dalam penelitian ini adalah fenomena dua siswa SMK tentang pemahaman relasional dalam menyelesaikan masalah matematika. Penelitian ini dilaksanakan pada semester II tahun 2018/2019 di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Kesehatan Dharmajaya. Penelitian ini lebih memfokuskan pada pemahaman relasional siswa SMK dalam menyelesaikan masalah matematika. Subjek dalam penelitian ini adalah kelas X di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Kesehatan Dhermajaya di Kabupaten Nganjuk. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Tugas Pemecahan Masalah (TPM) dan pedoman wawancara yang telah divalidasi oleh ahli.

Adapun langkah-langkah pengumpulan data terdiri dari: (1) tahap perencanaan, dalam tahap perencanaan ini peneliti menyiapkan segala keperluan yang dibutuhkan untuk penelitian, menentukan sekolah, menghubungi guru matematika yang bersangkutan serta menentukan waktu penelitian (2) tahap pelaksanaan, dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang telah disepakati dengan siswa. Siswa diberikan tugas pemecahan masalah yang telah divalidasi dan disesuaikan dengan materi yang telah diajarkan sebelumnya. Dipilih 8 siswa kelas X Farmasi. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh dua mata pelajaran yang mewakili masing-masing kategori kemampuan matematika tinggi dan kemampuan matematika rendah. Subjek diberikan tes untuk mengetahui pemahaman relasional siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Kemudian dilakukan wawancara semi terstruktur untuk mengetahui kemampuan berpikir relasional siswa.

Tahap analisis pada penelitian ini terdiri dari reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Pada tahap reduksi data peneliti memilih dua jawaban subjek yang akan dianalisis. Kemudian dari dilakukan wawancara semi terstruktur untuk mengkonfirmasi pemahaman relasional siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Jawaban subjek ditampilkan dalam bentuk gambar kemudian dideskripsikan berdasarkan indikator pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Tahap penarikan kesimpulan dilakukan untuk mengintrepetasi setiap jawaban subjek dengan wawancara dalam menyelesaikan masalah matematika. **Tabel 1** menunjukkan indikator pemahaman relasional siswa SMK dalam menyelesaikan masalah matematika.

Tabel 1 Indikator pemahaman relasional siswa SMK dalam menyelesaikan masalah matematika

Penyelesaian masalah	Pemahaman relasional
Memahami masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Menyatakan informasi penting yang berkaitan dengan masalah yang diberikan • Menjelaskan alasan hubungan antara informasi penting yang berkaitan dengan masalah yang diberikan
Merencanakan penyelesaian	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan strategi yang dapat digunakan terkait dengan permasalahan yang diberikan • Memilih dan menggunakan strategi yang paling sesuai untuk memecahkan masalah dengan menghubungkan informasi yang berkaitan dengan masalah tersebut • Menjelaskan alasan penggunaan strategi yang digunakan untuk memecahkan masalah
Melaksanakan rencana	<ul style="list-style-type: none"> • Mengenali keterkaitan antara materi dan masalah yang diberikan. • Menggunakan sifat-sifat, simbol, rumus, atau aturan dengan benar yang berkaitan dengan soal yang diberikan

	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan prosedur atau langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah dengan benar • Menjelaskan alasan penggunaan rumus atau aturan dalam menyelesaikan masalah dengan benar
Mengecek kembali	<ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa kebenaran hasil soal yang diberikan dan menghasilkan jawaban yang benar.

Hasil Penelitian

Tugas pemecahan masalah didasarkan pada pemahaman relasional siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Kemudian mereka dikategorikan menjadi tinggi dan rendah. Berdasarkan hasil analisis terdapat 2 siswa yang berkemampuan tinggi dan 6 siswa yang berkemampuan rendah dalam menyelesaikan masalah matematika. Kesulitan mereka diantaranya tidak dapat memahami soal, mereka belum pernah mengernakan soal serupa sebelumnya. Dari siswa yang mempunyai kemampuan memecahkan masalah yang tinggi, siswa tersebut mencari hubungan antara materi yang telah dipelajari sebelumnya kemudian membuat model penyelesaian yang cocok dengan masalahnya. Subjek pertama adalah siswa dengan kemampuan matematika tinggi, sedangkan subjek kedua adalah siswa dengan kemampuan matematika rendah.

Analisis subjek pertama

Pada tahap memahami masalah, subjek mampu menyatakan informasi penting terkait masalah yang diberikan dan mampu memberikan alasan keterkaitan antara informasi penting terkait masalah yang diberikan karena diketahui dapat menyelesaikan 1 resep dalam waktu satu jam $\frac{1}{4}$, Maria $\frac{1}{3}$ lebih lambat dari Dita, jumlah pengerjaan Dita dan Maria adalah 14 jam, dan jumlah resep terakhir yang diselesaikan Dita dan Maria adalah 50 resep.

Pada tahap menyusun rencana, subjek dapat merumuskan strategi pemecahan masalah dengan melihat informasi yang berkaitan dengan masalah yang diberikan, dengan cara mengubah bagian-bagian yang ada menjadi satu kesatuan kemudian menghubungkan hubungan antar bagian yang diketahui. Berdasarkan hasil wawancara subjek menyatakan bahwa subjek berencana menyelesaikan dengan menghubungkan konsep-konsep yang berkaitan dengan masalah. Subyek mengubah bentuk pecahan dalam hitungan menit sehingga diketahui dalam 1 jam Dita dapat membuat 4 resep, begitu pula banyak resep yang dikerjakan Maria $\frac{1}{3}$ lebih lambat sehingga membutuhkan waktu 5 menit lebih lama dari waktu yang dibutuhkan Dita, sehingga Maria dapat menyelesaikan 3 resep dalam 1 jam. Kemudian subjek membuat contoh $4x + 3y = 50$ dan $x + y = 14$ dengan menggunakan apa yang diketahui seperti pada gambar 1.

Pada tahap melaksanakan rencana, subjek dapat mengenali relevansi konsep-konsep yang relevan terkait dengan permasalahan yang diberikan dengan baik. Subjek dapat menjelaskan alasan penggunaan rumus atau aturan dalam menyelesaikan masalah dengan benar, seperti penjumlahan atau pengurangan jika variabelnya sama. Subjek dapat menjelaskan alasan prosedur atau langkah penyelesaian masalah dengan benar seperti mencari jam kerja masing-masing terlebih dahulu memberi contoh banyaknya jam kerja keduanya $x + y = 14$.

Pada tahap terakhir subjek memeriksa jawaban yang diperoleh dengan memasukkan jawaban yang diperoleh pada persamaan yang ada. Maka hasil yang didapat pun sama, sehingga terbukti jawaban yang dihasilkan benar.

2) Diket: Dita = $\frac{1}{4}$ jam = 15 menit, 1 jam = 4 R/
 Maria = $\frac{1}{3}$ jam lebih lambat dari Dita
 = $\frac{1}{3} \times 15$ menit = 5 menit, 15 + 5 = 20 menit.
 1 jam = 3 R

Jumlah jam kerja Dita + Maria = 14 jam
 R yang diselesaikan keduanya = 50 resep.

a)
$$\begin{array}{r} x + y = 14 \quad | \times 4 | \quad 4x + 4y = 56 \\ 4x + 3y = 50 \quad | \times 1 | \quad 4x + 3y = 50 \\ \hline y = 6 \end{array}$$

$x + y = 14$ Jam, jam kerja Dita 8 jam
 $x + 6 = 14$ Jam kerja Maria 6 jam
 $x = 14 - 6$ Total jam kerja = 8 + 6 = 14 jam.
 $x = 8$

b) Besar jika Dita sft pagi maka jam masuknya = 07.00, pulang 15.00
 Maria sft sore maka jam masuknya = 15.00, pulang 21.00

c) Dita = $\frac{4R}{1}$ x 8 jam = 32 R
 Maria = $\frac{3R}{1}$ x 6 jam = 18 R
 50 R

Gambar 1. Jawaban subjek pertama dalam menyelesaikan masalah matematika

Analisis subjek kedua

Pada tahap memahami masalah, subjek mampu menyatakan informasi penting terkait masalah yang diberikan dan mampu memberikan alasan keterkaitan antara informasi penting terkait masalah yang diberikan karena diketahui dapat menyelesaikan 1 resep dalam waktu satu jam $\frac{1}{4}$, Maria $\frac{1}{3}$ lebih lambat dari Dita, jumlah pengerjaan Dita dan Maria adalah 14 jam, dan jumlah resep terakhir yang diselesaikan Dita dan Maria adalah 50 resep.

Pada tahap menyusun rencana, subjek dapat merumuskan strategi penyelesaian masalah dengan melihat informasi terkait masalah yang diberikan, dengan cara mengubah bagian-bagian yang ada menjadi satu kesatuan kemudian menghubungkan hubungan antar bagian yang diketahui. Berdasarkan hasil wawancara subjek menyatakan bahwa subjek berencana menyelesaikan dengan menghubungkan konsep-konsep yang berkaitan dengan masalah. Subjek mengubah bentuk pecahan dalam hitungan menit sehingga diketahui dalam 1 jam Dita dapat mengerjakan 4 resep, begitu pula banyak resep yang dikerjakan Maria $\frac{1}{3}$ lebih lambat sehingga membutuhkan waktu 5 menit lebih lama dari waktu yang dibutuhkan Dita, sehingga Maria dapat menyelesaikan 3 resep dalam 1 jam. Kemudian subjek membuat contoh, namun subjek belum mampu membuat contoh dengan benar sehingga mempengaruhi keseluruhan jawaban subjek berikutnya.

Pada tahap melaksanakan rencana, subjek dapat mengenali relevansi konsep-konsep yang relevan terkait dengan permasalahan yang diberikan dengan baik. Subjek dapat menjelaskan alasan penggunaan rumus atau aturan dalam menyelesaikan masalah meskipun salah dalam pengerjaannya, seperti penambahan atau pengurangan jika variabelnya sama. Subjek dapat menjelaskan alasan prosedur atau langkah penyelesaian masalah meskipun salah.

Pada tahap terakhir subjek memeriksa jawaban yang diperoleh dengan memasukkan jawaban yang diperoleh pada persamaan yang ada. Namun karena jawaban yang didapat tidak sama sehingga membuat subjek bingung. Setelah berpikir beberapa saat akhirnya subjek menyerah karena tidak dapat menemukan jawaban yang tepat.

Gambar 2 menunjukkan jawaban subjek kedua dalam menyelesaikan masalah matematika.

2. Diket: Dita 1 resep. $\frac{1}{4}$ Jam
 Maria 1 resep $\frac{1}{3}$ lebih lambat dr Dita.
 Jumlah Jam kerja 14 Jam sehari.
 Resep yg harus diselesaikan 50 resep.

Dit: a. Jam kerja masing?
 b. Jam berangkat dan pulang
 c. Berapa banyak resep yang diselesaikan masing?

Jawab: ~~.....~~

Dita x
 Maria y

$$\begin{array}{r}
 x + 14y = 50 \quad (\times 3) \quad 3x + 42y = 150 \\
 3x + 14y = 50 \quad (\times 1) \quad 3x + 14y = 50 \\
 \hline
 -28y = -100 \\
 y = \frac{-100}{-28} \\
 y = 3,5
 \end{array}$$

a) Jadi Jam kerja masing adalah 3,5 Jam
 b) Maria shift pagi berangkat pukul 07.00 WIB pulang pukul 10.30 WIB
 Dita shift siang berangkat pukul 10.30 WIB pulang pukul 13.00 WIB
 c) Dita = menyelesaikan 14 resep
 Maria = menyelesaikan 10 resep.

Gambar 2. Jawaban subjek kedua dalam menyelesaikan masalah matematika

Diskusi

Persamaan Pemahaman Relasional Siswa SMK

Berdasarkan hasil tugas pemecahan masalah dan wawancara pada kedua subjek diperoleh beberapa hal mengenai kesamaan pemahaman relasional. Berikut persamaan pemahaman relasional kedua mata pelajaran. Pada tahap memahami masalah, keduanya dapat menyatakan dan menulis apa yang diketahui dan ditanyakan dengan menggunakan bahasanya sendiri, kedua subjek dapat mengungkapkan konsep-konsep yang berkaitan dengan masalah yang diberikan. Pada tahap menyusun rencana, keduanya mampu menghubungkan konsep-konsep yang telah dikemukakan. Pada tahap melaksanakan rencana, keduanya sudah mampu menyelesaikan permasalahan. Pada tahap melihat ke belakang, mereka mampu mengkaji kembali langkah-langkah yang diperoleh dan jawaban yang diperoleh.

Perbedaan Pemahaman Relasional Siswa SMK

Terdapat beberapa perbedaan pemahaman relasional dalam menyelesaikan masalah matematika yang dilakukan oleh kedua subjek. Berikutnya adalah perbedaan pemahaman relasional antara kedua siswa pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbedaan pemahaman relasional dua siswa

Subjek	Perbedaan Pemahaman Relasional
Subyek 1	Subjek telah memecahkan masalah dengan jawaban yang benar. Selain itu subjek telah mampu memberikan alasan terhadap setiap langkah yang dilakukan pada tahap perencanaan dan tahap penyelesaian masalah.
Subjek 2	Subjek 2 belum mampu menyelesaikan masalah dengan jawaban yang benar. Selain itu subjek telah mampu memberikan alasan terhadap setiap langkah yang dilakukan pada tahap perencanaan dan tahap penyelesaian masalah

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan [Utomo \(2019\)](#) siswa dengan kemampuan matematika yang tinggi memiliki pemahaman relasional yang sangat baik, sedangkan siswa dengan kemampuan matematika yang rendah menunjukkan pemahaman relational yang rendah.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tahap memahami masalah, kedua subjek mampu menyatakan dan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan, serta mampu menyebutkan konsep-konsep yang berkaitan dengan masalah. Kedua subjek merencanakan strategi penyelesaian dengan mengaitkan konsep-konsep yang berkaitan dengan masalah, meskipun demikian subjek 2 belum mampu merencanakan strategi penyelesaian dengan benar. Subjek 1 mampu menyelesaikan masalah sesuai prosedur yang direncanakan, sedangkan subjek 2 belum mampu menyelesaikan masalah dengan benar. subjek 1 mampu memeriksa kembali jawaban yang telah diperoleh sedangkan subjek 2 setelah memeriksa kembali jawaban yang diperoleh. Subjek 2 terlihat bingung karena jawabannya tidak sesuai dengan yang diinginkannya kemudian subjek ke-2 menyerah karena tidak mampu menemukan jawaban yang diinginkan. Bagi peneliti yang ingin melakukan penelitian tentang pemahaman relasional diharapkan mampu mengintegrasikan penelitian dengan variabel lain seperti metode pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman relasional siswa untuk meningkatkan pemahaman relasional serta dengan subjek atau sampel yang lebih besar.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan

Referensi

- Ayalon, M., & Wilkie, K. J. (2020). Investigating peer - assessment strategies for mathematics pre - service teacher learning on formative assessment. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s10857-020-09465-1>
- Creswell, J. W. (2003). Research design Qualitative quantitative and mixed methods approaches. *Research Design Qualitative Quantitative and Mixed Methods Approaches*. <https://doi.org/10.3109/08941939.2012.723954>
- Finesilver, C. (2022). Beyond categories: dynamic qualitative analysis of visuospatial representation in arithmetic. *Educational Studies in Mathematics*, 110(2), 271–290. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10123-3>
- Greer, B. (2012). Inversion in mathematical thinking and learning. *Educational Studies in Mathematics*, 79(3), 429–438. <https://doi.org/10.1007/s10649-011-9317-2>
- Habibi, H., & Suparman, S. (2020). Literasi Matematika dalam Menyambut PISA 2021

- Berdasarkan Kecakapan Abad 21. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(1), 57. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v6i1.8177>
- Kemendikbud. (2018). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 34 Tahun 2018 Tentang Standar Nasional Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan/ Madrasah Aliyah Kejuruan. *Jdih.Kemdikbud.Go.Id*, 1–1369.
- Lee, K. H. (2017). Convergent and divergent thinking in task modification: a case of Korean prospective mathematics teachers' exploration. *ZDM - Mathematics Education*, 49(7), 995–1008. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0889-x>
- Lockwood, E., Wasserman, N. H., & Tillema, E. S. (2020). A case for combinatorics: A research commentary. *Journal of Mathematical Behavior*, 59(January), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2020.100783>
- Noguez, J., & Neri, L. (2019). Research-based learning: a case study for engineering students. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, 13(4). <https://doi.org/10.1007/s12008-019-00570-x>
- Nunes, T., Bryant, P., Evans, D., Bell, D., & Barros, R. (2012). Teaching children how to include the inversion principle in their reasoning about quantitative relations. *Educational Studies in Mathematics*, 79(3), 371–388. <https://doi.org/10.1007/s10649-011-9314-5>
- Patkin, D., & Plaksin, O. (2018). Procedural and relational understanding of pre-service mathematics teachers regarding spatial perception of angles in pyramids. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 5211, 1–20. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2018.1480808>
- Rich, K. M., Yadav, A., & Schwarz, C. V. (2019). Computational thinking, mathematics, and science: Elementary teachers' perspectives on integration. *Journal of Technology and Teacher Education*, 27(2), 165–205.
- Rittle-Johnson, B., Matthews, P. G., Taylor, R. S., & McEldoon, K. L. (2011). Assessing Knowledge of Mathematical Equivalence: A Construct-Modeling Approach. *Journal of Educational Psychology*, 103(1), 85–104. <https://doi.org/10.1037/a0021334>
- Savard, A., & Polotskaia, E. (2017). Who's wrong? Tasks fostering understanding of mathematical relationships in word problems in elementary students. *ZDM - Mathematics Education*, 49(6), 823–833. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0865-5>
- Skemp, R. R. (2020). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 12(2), 88–95. <https://doi.org/10.5951/mtms.12.2.0088>
- Soneira, C., González-Calero, J. A., & Arnau, D. (2018). An assessment of the sources of the reversal error through classic and new variables. *Educational Studies in Mathematics*, 99(1), 43–56. <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9828-1>
- Utomo, D. P. (2019). *Instrumental and Relational Understanding Analysis of 5th Grade Elementary School Students on Integers Addition*. <https://doi.org/10.2991/iccd-19.2019.176>
- Walle, J. A. V. de, Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2020). Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally (Book). In *Teaching Children Mathematics* (Vol. 10, Issue 5).
- Yiğit Koyunkaya, M. (2016). Mathematics education graduate students' understanding of trigonometric ratios. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 47(7), 1028–1047. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2016.1155774>