

**PUNYA GURU TIDAK PERNAH SALAH? STUDI KASUS
MISCONCEPTIONS DALAM MATEMATIKA PENGAJARAN DI
SEKOLAH DASAR**

***HAVE TEACHERS NEVER BEEN WRONG? CASE STUDIES OF
MISCONCEPTIONS IN TEACHING MATHEMATICS IN ELEMENTARY
SCHOOLS***

Imam Kusmaryono¹, Nila Ubaidah², Nuhyal Ulya³, Sri Kadarwati⁴

^{1,2,3} Universitas Islam Sultan Agung, Indonesia

⁴UPBJJ Universitas Terbuka Semarang, Indonesia

*e-mail: kusmaryono@unissula.ac.id

ABSTRAK

Kesalahpahaman mengajar matematika di sekolah dasar sering terjadi, tidak hanya untuk siswa tetapi juga dialami oleh guru. Guru sekolah dasar dituntut untuk menguasai banyak mata pelajaran di mana tidak semua materi pembelajaran (salah satunya matematika) dapat dikuasai oleh guru dengan baik. Seorang guru sekolah dasar mungkin mahir di bidang bahasa, tetapi di sisi lain lemah di bidang matematika. Sehingga patut dicurigai, salah satu penyebab miskonsepsi pada siswa adalah guru. Oleh karena itu, melalui pendekatan penelitian kualitatif, jenis dan penyebab kesalahpahaman dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar akan diungkapkan oleh guru. Data penelitian diungkapkan melalui kuesioner dan wawancara. Temuan menunjukkan bahwa ada "tipe kesalahpahaman: pra-konsepsi, undegenneralization, dan pemodelan kesalahan" yang stabil, permanen dan berakar pada pengajaran matematika di sekolah dasar.

Kata kunci: kesalahpahaman, pengajaran matematika, sekolah dasar

ABSTRACT

Misconceptions of teaching mathematics in elementary schools often occur, not only to students but also experienced by teachers. Elementary school teachers are required to master many subjects where not all learning material (one of them mathematics) can be mastered by the teacher well. An elementary school teacher may be proficient in the field of language, but on the other hand is weak in the field of mathematics. So that it should be suspected, one of the causes of misconception in students is the teacher. Therefore, through a qualitative research approach, the types and causes of misconceptions in mathematics learning in elementary schools will be revealed by teachers. Research data was revealed through questionnaires and interviews. The findings show that there have been "type misconceptions: pre-conception, undegenneralization, and modeling error" that are stable, permanent and rooted in mathematics teaching in elementary schools.

Keywords: *misconceptions, teaching mathematics, elementary schools*

PENDAHULUAN

Guru memegang peran utama dalam proses dan mencapai keberhasilan tujuan pendidikan bahkan dalam keseluruhan pembangunan masyarakat. Pada

pendidikan formal, guru merupakan faktor kunci keberhasilan siswa dalam belajar. Terlebih guru sekolah dasar harus menguasai materi pengajaran dan mengembangkan metode pengajaran sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan.

Guru sekolah dasar memiliki tugas paling berat dibanding guru tingkat SMP maupun tingkat SMA. Seorang guru sekolah dasar di Indonesia dituntut menguasai banyak mata pelajaran, antara lain: Bahasa Indonesia, Matematika, PKn, IPS (Geografi dan Sejarah), Seni Budaya dan Keterampilan. Oleh karena itu, tidak dipungkiri bahwa penguasaan pengetahuan (materi) beberapa mata pelajaran itu menjadi tidak maksimal. Mungkin di satu sisi guru menguasai mata pelajaran dan mahir dalam bidang pembelajaran Bahasa, tetapi di lain sisi, guru kurang menguasai dan tidak mahir dalam pembelajaran matematika. Guru yang tidak memiliki kemahiran matematis dalam pengajaran dapat menghambat pencapaian tujuan pembelajaran, dan mempengaruhi disposisi positif siswa terhadap pembelajaran matematika (Kusmaryono, Suyitno, Dwijanto, & Dwidayati, 2019). Di lain sisi ketidakhadiran guru dalam pengajaran matematika akan menimbulkan suatu kesalahpahaman konsep atau miskonsepsi.

Kesalahpahaman dapat memengaruhi secara negatif bagaimana konsep-konsep baru dalam bidang matematika dan sains dipelajari. Identifikasi awal kesalahpahaman adalah relevansi kritis untuk pengajaran yang efektif, tetapi menyajikan tugas yang sulit bagi guru karena mereka cenderung melebih-lebihkan atau meremehkan pengetahuan siswa sebelumnya (Bekkink, Donders, Kooloos, De Waal, & Ruiter, 2016).

Dalam lima tahun terakhir 2014 - 2018, fokus penelitian pendidikan Matematika, tentang miskonsepsi dalam matematika telah diperiksa dalam literatur artikel yang diterbitkan di jurnal ilmiah terus meningkat (Yasin, 2017). Data menunjukkan bahwa lebih dari 90% artikel telah diterbitkan, studi miskonsepsi dilakukan pada siswa dengan tingkat kelas yang bervariasi mulai dari tingkat sekolah dasar sampai perguruan tinggi (sarjana), dan 10% diantaranya dilakukan dengan mahasiswa calon guru atau guru pra-jabatan. Hasil ulasan ini membuktikan bahwa sebagian besar penelitian dilakukan untuk tujuan menentukan kesalahpahaman siswa alih-alih menghilangkannya.

Berpijak pada hasil-hasil penelitian tentang miskonsepsi, menggambarkan seolah-olah kesalahpahaman hanya terjadi pada siswa. Benarkah guru tidak pernah salah? Pernahkah kita menyadari bahwa kesalahpahaman (miskonsepsi) siswa bermula dari pengajaran guru di sekolah dasar? Sekolah Dasar adalah tingkat pendidikan formal yang paling awal meletakkan dasar-dasar pengetahuan. Sangatlah bijaksana, jika guru-guru di sekolah dasar dapat memberikan pemahaman pengetahuan yang benar kepada siswa. Pengetahuan yang diperoleh di sekolah dasar akan digunakan sebagai landasan belajar di sekolah yang lebih tinggi. Jika seseorang mengalami kesalahan konsep (miskonsepsi) matematika pada pembelajaran pertama dan tidak segera dibenahi, maka akan berdampak pada pembelajaran matematika selanjutnya (Flevaris & Schiff, 2014). Oleh karena itu, sangat penting untuk mendeteksi miskonsepsi pengajaran matematika yang dilakukan guru sekolah dasar. Ini sama dengan apa yang direkomendasikan untuk melakukan penelitian ini terutama pada bahan tertentu (Ilyas & Saeed, 2018).

Pembelajaran dengan metode konvensional (*teacher center learning*) dengan metode ceramah berpotensi menimbulkan miskonsepsi pada siswa. Adanya miskonsepsi menunjukkan perbedaan antara pra-konsepsi dan konsepsi ilmiah. Miskonsepsi mengacu pada konsep yang tidak sesuai dengan pemahaman ilmiah. Guru yang tidak menguasai konsep, mereka perlu dibantu untuk belajar sehingga mereka memahami konsep dengan benar. Pengajaran dengan metode ceramah, kesalahpahaman tidak bisa dihilangkan atau dihindari. Kesalahpahaman yang berlangsung lama dan berulang-ulang akan bersifat kesalahpahaman stabil, permanen sulit untuk diperbaiki dan menjadi penghambat dalam memahami perspektif ilmiah (Halim, Finkenstaedt-Quinn, Olsen, Gere, & Shultz, 2018). Karena itu, penting untuk mempertimbangkan bagaimana cara mengungkap kesalahpahaman.

Seringkali konsep yang dipahami menjadi tidak sesuai dengan konsep yang sebenarnya. Guru secara alami membentuk ide dari pengalaman sehari-hari, tetapi tidak semua ide yang dikembangkan adalah benar sehubungan dengan bukti dalam disiplin yang diberikan. Selain itu, beberapa konsep matematika dalam area konten yang berbeda sangat sulit untuk dipahami. Bahkan guru, kadang-kadang dapat memiliki miskonsepsi tentang materi (Burgoon, Heddle, & Duran, 2010). Pada dasarnya, *setiap guru memiliki potensi untuk berhasil menjalankan tugasnya sebagai agen pembelajaran yang handal. Keberhasilan guru secara nyata dapat dilihat dari kemahiran mengajar dan keberhasilan siswa ketika mengikuti proses dan mencapai tujuan pembelajaran.*

Tulisan ini juga membahas jenis miskonsepsi guru dan penyebab terjadinya kesalahan konsep dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar. Selain itu juga memberikan solusi alternatif pemecahan agar kesalahan konsep (miskonsepsi) tidak terjadi lagi dalam pengajaran matematika.

METODE PENELITIAN

Pendekatan penelitian kualitatif dipilih untuk digunakan dalam penelitian ini. Pada penelitian ini tidak ditentukan hipotesis sebelumnya untuk diuji, karena peneliti ingin mendapatkan hasil penelitian yang mengalir dan menggambarkan hasil pengamatan yang sistematis (McMillan & Schumacher, 2014). Di awal penelitian dilakukan dengan cara: guru (partisipan) melengkapi kuesioner berupa pertanyaan matematika dengan jawaban tertulis dalam kuesioner. Kuesioner tersebut berisi 10 (sepuluh) butir pertanyaan yang berkaitan dengan pengajaran matematika dan cara pandang guru. Data penelitian diperoleh melalui kuesioner dan wawancara. Sumber data sebagai pemberi informasi yaitu guru kelas 1 sampai kelas 6 sekolah dasar di kecamatan Semarang Tengah. Topic yang menjadi fokus penelitian adalah bilangan bulat, nilai tempat, dan pecahan. Bentuk partisipasi guru dalam penelitian ini adalah memberikan respon menjawab pertanyaan kuesioner dan menjawab pertanyaan wawancara. Berdasarkan data-data miskonsepsi, selanjutnya dipilih perwakilan guru melalui teknik *purposive snowball* untuk mendapatkan subjek yang diwawancarai. Wawancara untuk

mendapatkan informasi yang mendalam tentang penyebab terjadinya kesalahan atau miskonsepsi. Untuk menjamin keabsahan data, peneliti menggunakan triangulasi metode dan triangulasi sumber.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil respon jawaban kuesioner dari 10 (sepuluh) pertanyaan yang diberikan kepada 30 (tiga puluh) guru (reponden), telah teridentifikasi dan ditemukan beberapa miskonsepsi terkait dengan pengajaran matematika di sekolah dasar. Miskonsepsi yang dilakukan oleh lebih dari setengah jumlah responden ada 3 (tiga) permasalahan yaitu permasalahan operasi hitung pada bilangan bulat, Nilai tempat dan operasi pembagian pada pecahan atau bilangan rasional. Berikut ini ditampilkan 3 (tiga) contoh miskonsepsi pengajaran matematika yang ditemukan.

Miskonsepsi 1: *Pre-Conception*

Permasalahan 1:
 Tentukan hasil penyelesaian beserta caranya untuk kasus bilangan bulat di bawah ini :

(a) $15 + (-4) = \dots$.

(b) $-10 - (-6) = \dots$.

Miskonsepsi guru	Solusi dari miskonsepsi
(a) $15 + (-4) = 15 - 4 = 11$	(a) $15 + (-4) = 15 - 4 = 11$
(b) $-10 - (-6) = -10 + 6 = -4$	(b) $-10 - (-6) = -10 - (-6) = -4$

Gambar 1a. Jawaban responden (R.02)

Gambar 1b. Solusi alternatif

Sebagian besar responden memiliki jawaban yang sama dalam hal menyelesaikan operasi penjumlahan dan pengurangan pada bilangan bulat. Sepintas jawaban guru pada Gambar 1a tidak ada kesalahan dan jawabannya adalah benar. Namun, untuk pembelajaran operasi hitung pada bilangan bulat tersebut perlu mendapat koreksi. Perhatikan jawaban responden (R.02) dengan solusi alternative yang ditawarkan pada permasalahan (b) Gambar 1a dan 1b. Untuk memperjelas informasi dari respon jawaban guru (R.02), marilah kita perhatikan kutipan wawancara berikut ini.

Peneliti : Bagaimana Anda menjelaskan Gambar 1a (b) terdapat perubahan tanda operasi hitung pengurangan (-) menjadi operasi hitung penjumlahan (+) ?

- Guru (R.02) : Tanda negative (-) dikalikan dengan negative (-6) sehingga menjadi positif.
- Peneliti : Tahukah Anda bahwa (-) adalah symbol operasi dan (-6) adalah nama bilangan negative.
- Guru (R.02) : Oh ya, ternyata berbeda. Sekarang saya memahami masalah symbol (-) sebagai tanda operasi hitung dan (-) sebagai nama bilangan bulat negatif

Pada masalah Gambar 1a (b), dan petikan wawancara dapat dinyatakan bahwa Guru telah salah menafsirkan suatu operasi penjumlahan bilangan bulat, dan gagal memberi interpretasi serta memaknai tanda minus (-) sebagai operasi hitung dan negative dalam (-6) sebagai nama bilangan negative empat. Kedua tanda (-) dan (-6) oleh responden dimaknai sama, padahal merupakan dua hal yang berbeda. Sedangkan permasalahan $15 + (-4) = 15 - 4 = 11$ diartikan bahwa menjumlahkan dua bilangan, sama dengan mengurangi suatu bilangan dengan lawan bilangan pengurangnya.

Memperhatikan kasus miskonsepsi guru sekolah dasar pada permasalahan Gambar 1a, dinyatakan bahwa guru menghadapi *pre-conception* yaitu belum mampu membedakan antara symbol (+) atau (-) sebagai operasi hitung atau nama bilangan bulat. *Pre-conception* merupakan kesalahan awal, sebelum seseorang memahami konsep dengan tepat (Diyanahesa, Kusairi, & Latifah, 2018).

Miskonsepsi 2: Undergeneralization

Permasalahan 2:

Tentukan manakah yang benar dari persamaan nilai berikut.

(a) **729 = 7 ratusan + 2 puluhan + 9 satuan**

(b) **729 = 6 ratusan + 12 puluhan + 9 satuan**

Memperhatikan hasil respon jawaban guru pada permasalahan 2, diperoleh data sebanyak 30 responden menjawab pernyataan (a) Benar. Sedangkan pernyataan (b) sebanyak 12 responden menyatakan Benar, dan 18 responden menyatakan Salah. Perhatikan wawancara terhadap responden (R.15) yang menjawab salah berikut ini.

- Peneliti : Mengapa Anda menjawab bahwa pernyataan (b) adalah Salah?
- Guru (R.02) : Permasalah ini berhubungan nilai tempat, jadi menggunakan aturan decimal harus tepat sebagai: satuan, puluhan dan ratusan.
- Peneliti : Apakah pernyataan (b) nilainya tidak sama dengan 729?
- Guru (R.02) : Hasilnya sama dengan 729, tetapi penulisan nilai tempatnya yang salah.

- Peneliti : Dari mana Anda mendapatkan konsep seperti itu?
 Jika ibu memiliki 6 lembar uang ratusan, 12 lembar uang puluhan, dan 9 koin uang satuan. Berapakah nilai uang Ibu?
- Guru (R.15) : Terdiam... dengan sedikit masih bingung.

Memperhatikan petikan wawancara tersebut, jelaslah bahwa pada permasalahan nilai tempat telah terjadi miskonsepsi tipe *undergeneralization*. *Undergeneralization* merupakan bagian yang lebih spesifik dari *pre-conception*. *Undergeneralization* dinyatakan sebagai pemahaman yang terbatas dan kemampuan terbatas untuk menerapkan konsep-konsep (Saputri & Widyaningrum, 2016). Pemahaman yang terbatas ini, menjelaskan berbagai keadaan mengenai pengetahuan guru pada saat seluruh ide-ide matematika berkembang. Untuk memperjelas permasalahan 2 (b), perhatikan peragaan pada Gambar 2 di bawah ini sebagai solusi miskonsepsi nilai tempat.

Solusi Miskonsepsi:
729 = 6 ratusan + 12 puluhan + 9 satuan

6 ratusan
+
12 puluhan
+
9
satuan

Gambar 2. Solusi Alternatif

Solusi alternative yang ditampilkan dalam Gambar 2 merupakan langkah yang juga tepat dan dapat dipilih sebagai intruksi pemecahan masalah sebagai bentuk pemikiran kritis siswa. Maka instruksi pada sistem nilai tempat harus mampu menjawab permasalahan dari *undergeneralization* karena ada anggapan jika ciri-ciri tertentu dalam sistem bilangan menghambat pemahaman umum (Yetim & Alkan, 2013).

Miskonsepsi 3: *Modelling Error*

Modelling error teridentifikasi ketika guru hanya meniru contoh pengerjaan yang salah dari representasi operasi hitung bilangan rasional. Pada pengajaran operasi pembagian bilangan pecahan, guru gagal memberi alasan yang tepat melalui pemodelan matematika yang ditampilkan.

Permasalahan 3:

Tentukan hasil dan cara penyelesaian dari $\frac{4}{15} : \frac{1}{3} = \dots$

Miskonsepsi guru	Solusi dari miskonsepsi
$\frac{4}{15} : \frac{1}{3} = \frac{4}{15} \times \frac{3}{1} = \frac{4 \times 3}{15 \times 1} = \frac{12}{15} = \frac{4}{5}$ <p>Terdapat perubahan tanda operasi pembagian menjadi operasi perkalian.</p>	<p>(a) $\frac{4}{15} : \frac{1}{3} = \frac{4:1}{15:3} = \frac{4}{5}$</p> <p>(b) $\frac{4}{15} : \frac{1}{3} = \frac{4}{15} : \frac{5}{15} = \frac{4:5}{15:15} = \frac{4:5}{1} = \frac{4}{5}$</p> <p>Konsisten dan tidak terdapat perubahan tanda operasi</p>

Gambar 3a. Jawaban responden

Gambar 3b. Solusi alternatif

Berdasarkan hasil kuesioner diperoleh bahwa respon jawaban dari guru untuk permasalahan tersebut benar (lihat Gambar 3a). Namun, pemodelan matematika yang disajikan sebagai solusi permasalahan tidak dapat dijelaskan secara tepat diberikan alasannya. Berikut cuplikan wawancara untuk memperkuat pernyataan ini.

- Peneliti : Mengapa $\frac{4}{15} : \frac{1}{3}$ pada saat Anda menyelesaikan operasi pembagian berubah menjadi operasi perkalian dan bilangan pembagiannya dibalik menjadi seperti ini $\frac{4}{15} \times \frac{3}{1}$?
- Guru (R.06) : Saya tidak dapat menjelaskan dengan tepat. Saya melakukan penyelesaian soal, seperti yang saya pahami, dan juga hasilnya benar.
- Peneliti : Apakah Anda yakin tidak ada cara lain untuk menyelesaikan masalah ini?
- Guru (R.06) : Saya yakin, tidak ada cara lain. Semua guru menyelesaikan soal ini seperti yang saya lakukan.
- Peneliti : Sejak kapan Anda memahami cara penyelesaian seperti ini?
- Guru (R.06) : Sejak saya belajar di sekolah dasar 20 tahun yang lalu. Saya mengikuti petunjuk guru dan saya melakukan sampai sekarang.

Ternyata, cara penyelesaian dari responden (R.06) diperoleh dari guru mereka saat belajar di tingkat sekolah asar. Mereka menjawab bahwa proses

pengerjaan itu diperoleh karena keyakinan dan doktrin dari guru yang harus diikuti. Sebuah doktrin yang mereka terima begitu saja tanpa alasan, karena mereka menganggap bahwa matematika adalah ilmu pasti dan guru tidak pernah salah. Cara penyelesaian ditiru oleh siswa tanpa mengetahui alasan langkah pengerjaannya (lihat Gambar 3a). Miskonsepsi seperti ini dikelompokkan sebagai kesalahan pemodelan matematika (*modelling error*).

Bandingkan dengan solusi penyelesaian masalah pada Gambar 3b, tampak bahwa solusi yang diajukan sangat logis dan konsisten sesuai dengan prinsip-prinsip matematika. Beberapa jawaban guru dalam kuesioner menggambarkan bagaimana pemahaman yang terbatas tersebut merusak konsepsi kunci-kunci gagasan matematika. Ada pendapat yang menyatakan mungkin ketika guru mengalami kesalahan pemodelan, guru tersebut memiliki pemodelan versi dirinya sendiri pada situasi tersebut (Blazar & Kraft, 2017).

Ketika guru memberikan penjelasan atau bagaimana cara mengatasi masalah yang dialami siswa, penjelasannya lebih pada kategori konseptual atau prosedural dan atau keduanya. Telah berhasil dicatat pula bahwa beberapa penjelasan dari guru terkadang tidak logis dan tidak sesuai dengan aturan atau prinsip-prinsip matematika. Penguasaan guru terhadap konsep bilangan rasional (pecahan) belum berkembang dengan sempurna, guru hanya memahami secara terbatas. Solusi alternatif yang ditampilkan dalam Gambar 3b merupakan langkah yang tepat sebagai intruksi pemecahan masalah.

Berdasarkan paparan hasil penelitian yang telah dijelaskan, dapat disampaikan bahwa hal-hal yang telah kita pelajari kadang-kadang tidak membantu dalam mempelajari konsep atau teori baru. Ini terjadi ketika konsep atau teori baru tidak konsisten dengan materi yang dipelajari sebelumnya. Dengan demikian, sangat umum bagi siswa, guru dan orang dewasa untuk memiliki miskonsepsi dalam domain yang berbeda (bidang pengetahuan konten) (Aliustaoğlu, Tuna, & Biber, 2018). Bagi mereka mungkin konsep sangat abstrak, berlawanan dengan intuisi atau cukup kompleks. Karenanya, pemahaman guru tentang konsep menjadi salah. Oleh karena itu, mengubah kerangka kerja guru merupakan kunci tercapainya tujuan untuk memperbaiki miskonsepsi pengajaran matematika (Sullivan, 2011).

Selain itu, guru menafsirkan pengalaman baru melalui pemahaman yang keliru ini, sehingga mengganggu kemampuan untuk memahami informasi baru dengan benar. Miskonsepsi cenderung sangat tahan terhadap pengajaran karena pembelajaran memerlukan penggantian atau pengorganisasian kembali pengetahuan guru secara radikal. Miskonsepsi dapat diganti atau dihilangkan dengan mengubah kerangka kerja. Pemahaman konsep baru yang diperoleh, bisa jadi mendukung, kurang tepat atau bahkan bertentangan dengan pemahaman konsep sebelumnya. Pernyataan ini didukung oleh pendapat ahli yang mengatakan bahwa ketika informasi datang mencapai lapisan luar serebral untuk dianalisis, otak akan mencoba untuk mencocokkan berbagai komponen dengan melihat kembali memori yang sudah ia ingat sebelumnya dengan ciri yang sama (Desiderio, 2017).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil simpulan penelitian ini mengungkapkan bahwa teridentifikasi banyak terjadi kesalahan dan miskonsepsi guru dalam pengajaran matematika di sekolah dasar. Berbagai kesalahan dan miskonsepsi yang dilakukan guru matematika di sekolah dasar berorientasi pada kesalahan konseptual dan prosedural dalam pembelajaran. Guru umumnya tidak menyadari bahwa pengetahuan yang mereka miliki salah. Tipe miskonsepsi yang terjadi yaitu *pre-conception*, *undegeneralization* dan *modeling error*. Penyebab miskonsepsi adalah: (1) guru menafsirkan pengalaman baru melalui pemahaman yang keliru ini, sehingga mengganggu kemampuan untuk memahami informasi baru dengan benar; (2) konsep pengajaran yang diyakini benar ternyata konsep pengajaran itu salah ; (3) minimnya pengetahuan matematika dari guru sekolah dasar. Berdasarkan temuan penelitian, guna menghilangkan kesalahan dan miskonsepsi pengajaran matematika di sekolah dasar,

Saran

Adapun hal yang disarankan yaitu: (1) guru selalu meningkatkan kemahiran matematika dengan mengubah kerangka kerja pengajaran matematika dalam hal pemahaman teori belajar, dan penguasaan inti materi dari tiap-tiap pokok bahasan matematika; (2) kemahiran matematika untuk mengubah kerangka kerja dalam pengajaran matematika dapat ditingkatkan melalui kegiatan workshop, seminar, diskusi dengan para ahli bidang matematika dan kelompok kerja guru.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliustaoğlu, F., Tuna, A., & Biber, A. Ç. (2018). Misconceptions of sixth grade secondary school students on fractions. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(5), 591–599. <https://doi.org/10.26822/iejee.2018541308>
- Bekkink, M. O., Donders, A. R. T. R., Kooloos, J. G., De Waal, R. M. W., & Ruiter, D. J. (2016). Uncovering students' misconceptions by assessment of their written questions. *BMC Medical Education*, 16(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0739-5>
- Blazar, D., & Kraft, M. A. (2017). *Teacher and Teaching Effects on Students' Attitudes and Behaviors. Educational Evaluation and Policy Analysis* (Vol. 39). <https://doi.org/10.3102/0162373716670260>
- Burgoon, Jacob N., Heddle, Mandy L., & Duran, Emilio. (2010). Re-Examining the Similarities between Teacher and Student Conceptions about Physical Science. *Journal of Science Teacher Education*, (7), 859-872.
- Desiderio, T. (2017). Conceptual Change Theory ' s Potential to Support Collaborative Environmental Problem Solving : Analogous Values and Convergent Properties.
- Diyanahesa, N. E.-H., Kusairi, S., & Latifah, E. (2018). Development of Misconception Diagnostic Test in Momentum and Impulse Using

- Isomorphic Problem. *Journal of Physics: Theories and Applications*, 1(2), 145. <https://doi.org/10.20961/jphystheor-appl.v1i2.19314>
- Flevares, L. M., & Schiff, J. R. (2014). Learning mathematics in two dimensions: A review and look ahead at teaching and learning early childhood mathematics with children's literature. *Frontiers in Psychology*, 5(MAY), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00459>
- Halim, A. S., Finkenstaedt-Quinn, S. A., Olsen, L. J., Gere, A. R., & Shultz, G. V. (2018). Identifying and Remediating Student Misconceptions in Introductory Biology via Writing-to-Learn Assignments and Peer Review. *CBE—Life Sciences Education*, 17(2), ar28. <https://doi.org/10.1187/cbe.17-10-0212>
- Ilyas, A., & Saeed, M. (2018). Exploring Teachers' Understanding about Misconceptions of Secondary Grade Chemistry Students. *International Journal for Cross Disciplinary Subjects in Education (IJCDSE)*, 9(1), 3323–3328. Retrieved from <https://infonomics-society.org/wp-content/uploads/ijcdse/published-papers/volume-9-2018/Exploring-Teachers-Understanding-about-Misconceptions-of-Secondary-Grade-Chemistry-Students.pdf>
- Kusmaryono, I., Suyitno, H., Dwijanto, D., & Dwidayati, N. (2019). The Effect of Mathematical Disposition on Mathematical Power Formation: Review of Dispositional Mental Functions. *International Journal of Instruction*, 12(1), 343–356. Retrieved from <http://www.e-iji.net/volumes>
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2014). *Research in education: Evidence-based inquiry*. Harlow, UK: Pearson. <https://files.pearsoned.de/ps/ext/9781292035871>
- Saputri, D. A. F., & Widyaningrum, T. (2016). Misconceptions Analysis on the Virus Chapter in Biology Textbooks for High School Students Grade X. *International Journal of Active Learning*, 1(1), 31–37.
- Sullivan, P. (2011). *Australian Education Review Teaching Mathematics : Using research-informed strategies*. *Educational Research* (Vol. 84).
- Yasin, Y. (2017). A Review of The Misconceptions in Mathematics Education. *Education Research Highlights in Mathematics, Science and Technology*, 1(1), 21–32.
- Yetim, S., & Alkan, R. (2013). How Middle School Students Deal with Rational Numbers? A Mixed Methods Research Study *Eurasian Journal of Mathematics Science and Technology Educations*, 9(2), 213-221. <http://www.ejmste.com/How-Middle-School-Students-Deal-nwith-Rational-Numbers-A-Mixed-nMethods-Research-Study,74787,0,2.html#>