



Miskonsepsi dalam Pembelajaran Matematika dan Cara Mengatasinya

Rudi Santoso Yohanes

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Katolik Widya Mandala
Surabaya Kampus Kota Madiun, Indonesia

rudi.santoso.yohanes@ukwms.ac.id

Abstrak - Sebelum mengikuti pelajaran matematika secara formal, seringkali siswa sudah memiliki pengetahuan awal (prakonsepsi) mengenai konsep yang akan dipelajari. Pengetahuan awal ini terbentuk dari hasil interaksi siswa dengan lingkungan sekitarnya. Pengetahuan awal yang dimiliki siswa belum tentu benar. Dalam mempelajari konsep matematika, tafsiran (konsepsi) siswa mengenai konsep yang dipelajari dapat berbeda-beda antara siswa yang satu dengan siswa yang lain. Bila konsepsi siswa tentang suatu konsep tertentu bertentangan dengan konsep yang sebenarnya, maka siswa dikatakan mengalami miskonsepsi. Usaha untuk membantu mengatasi miskonsepsi perlu dilihat alasan utama mengapa siswa mengalami miskonsepsi, kemudian baru mencari metode yang cocok. Beberapa usaha untuk membantu mengatasi miskonsepsi kebanyakan menekankan pada kegiatan mengajar belajar yang dapat menciptakan konflik kognitif yang membuat siswa sadar bahwa konsep yang dimiliki tidak tepat, sehingga siswa tertantang untuk mengubahnya.

Kata Kunci: Prakonsepsi, Konsep, Konsepsi, Miskonsepsi, Pembelajaran Matematika

Abstract - Before participating in formal mathematics lessons, students often already have prior knowledge (preconceptions) about the concepts to be studied. This initial knowledge is formed from the results of student interaction with the surrounding environment. The initial knowledge that students have is not always true. In studying mathematical concepts, students' interpretations (conceptions) of the concepts that are being learned can vary from one student to another. If the student's conception of a particular concept is contrary to the actual concept, then the student can be categorized to have a misconception. In an effort to help overcome misconceptions, it is necessary to look at the main reasons why students have misconceptions, then just look for a suitable method. Several efforts to help overcome misconceptions mostly emphasize teaching and learning activities which can create cognitive conflicts that make students aware that the concepts they have are not appropriate so students are challenged to change them.

Key words: Preconceptions, Concept, Conceptions, Misconceptions, Learning Mathematics

PENDAHULUAN

Sudah lama para ahli psikologi kognitif menyatakan bahwa manusia lahir tidak dengan kepala yang kosong seperti yang dapat diisi, tetapi waktu lahirpun bayi sudah memiliki isi otak yang menunggingkannya untuk belajar dari

lingkungan (Solso, 1995). Demikian pula siswa, pada waktu memasuki kelas untuk mengikuti pelajaran matematika, siswa tidak dengan kepala kosong yang dapat diisi dengan pengetahuan matematika. Sebaliknya, kepala siswa sudah penuh dengan pengalaman dan pengetahuan yang berhubungan dengan matematika. Seorang anak yang dibesarkan dalam lingkungan olah raga misalnya, tidak mustahil anak telah memiliki konsep atau pengertian tentang bola atau lingkaran, sebelum ia menerima pelajaran tentang hal itu secara formal. Dengan pengalaman itu sudah terbentuk intuisi dan teori siswa mengenai konsep-konsep matematika dalam lingkungan sehari-hari. Belum tentu intuisi dan teori yang terbentuk itu benar.

Dibeberapa negara, sudah banyak para ahli pendidikan matematika tertarik untuk meneliti kekeliruan siswa dalam memahami konsep matematika dan ternyata ada pola tertentu dalam kekeliruannya. Rupanya kebanyakan siswa secara konsisten mengembangkan konsep matematika yang salah yang secara tidak sengaja terus menerus mengganggu pelajaran matematika. Salah konsep itu dapat muncul dari pengalaman sehari-hari dan sulit untuk diperbaiki. Apabila guru mengajar tanpa memperhatikan salah konsep siswa yang sudah ada dalam pikirannya sebelum pelajaran dimulai, dapat dipastikan guru akan sangat sulit menanamkan konsep yang benar.

Dalam artikel ini akan dibahas: (1) Pengertian prakonsepsi, Konsep, Konsepsi, Miskonsepsi; (2) Jenis-jenis kesalahan; (3) Contoh-contoh miskonsepsi dalam pembelajaran matematika; (4) Upaya mengatasi miskonsepsi.

PEMBAHASAN

A. Pengertian Prakonsepsi, Konsep, Konsepsi, Miskonsepsi

Sebelum siswa mengikuti pelajaran matematika secara formal seringkali siswa sudah memiliki pengetahuan awal (prakonsepsi) mengenai konsep yang akan dipelajari. Pengetahuan awal ini biasanya terbentuk dari hasil interaksi siswa terhadap lingkungan dan orang dewasa di sekitarnya. Prakonsepsi adalah konsep awal yang dimiliki oleh seseorang tentang suatu objek. Sebagai contoh: seorang anak yang dibesarkan dalam lingkungan masyarakat olah raga, tidak mustahil telah memiliki konsep atau pengertian tentang bola ataupun lingkaran sebelum ia menerima pelajaran tentang hal itu di Sekolah Dasar. Konsep tersebut tergolong konsep awal yang diperolehnya secara tidak formal. Konsep "tinggi" misalnya, mungkin saja merupakan konsep awal yang diperoleh sebelum seorang anak masuk sekolah. Sedangkan konsep tentang fungsi yang diterima oleh seorang anak di SMP juga dapat dipandang sebagai konsep awal sewaktu ia

memasuki SMA (Maria Kambouri & Danos, 2015; Tatiana Goris & Michael Dyrenfurth, 2010)

Konsep awal tentang suatu objek yang dimiliki seorang anak, tidak mustahil sangat berbeda dengan konsep yang diajarkan di sekolah tentang objek yang sama. Juga bukan suatu hal yang mengherankan kalau konsep yang diterima di SMP tidak tepat sama dengan konsep yang diajarkan di SMA (tentang objek yang sama). Dalam keadaan yang semacam itulah kemudian prakonsepsi itu menjadi miskonsepsi.

Setiap objek dalam lingkungan manusia baik yang konkret maupun yang abstrak terdapat dalam banyak bentuk, ukuran, dan ciri-ciri lainnya. Misalnya, "meja" dapat berbentuk persegi panjang, segitiga, dan bundar. Dengan warna, bahan dan ukuran yang bermacam-macam, tetapi semuanya disebut meja. Kata "meja" adalah suatu abstraksi yang menunjukkan kesamaan semua meja. Meja adalah simbol yang dipakai oleh manusia untuk berkomunikasi mengenai suatu jenis benda dengan ciri-ciri tertentu. Contoh lain adalah "manusia". Walaupun setiap individu berbeda satu dengan yang lain, tetapi ada kesamaan antara semua manusia yang membedakan manusia dengan meja, binatang, dan objek-objek yang lain. Kesamaan itu, ciri-ciri yang khas untuk manusia itulah yang ditunjukkan dengan simbol "manusia".

Brunner mengatakan bahwa konsep adalah suatu aturan yang tegas bila dipakai untuk menggambarkan sesuatu objek dan menentukan apakah suatu nama/istilah dapat dipakai atau tidak. Sebagai ilustrasi, misal siswa telah mengetahui definisi lingkaran sebagai tempat kedudukan titik-titik yang berjarak sama terhadap suatu titik tertentu, maka siswa mempunyai aturan yang dapat digunakan untuk menyatakan apakah suatu objek tertentu dapat disebut atau diberi nama lingkaran atau tidak. Di dalam matematika, konsep dinyatakan sebagai suatu ide abstrak yang memungkinkan kita untuk dapat mengklasifikasikan (mengelompokkan) objek atau kejadian, dan menerangkan apakah objek atau kejadian itu merupakan contoh atau bukan contoh dari ide tersebut. Seseorang dikatakan telah memahami suatu konsep, jika orang itu telah dapat menggunakan istilah tersebut. Dengan perkataan lain: Ali dikatakan telah memahami konsep P, jika Ali telah belajar bagaimana menggunakan istilah P.

Tafsiran seseorang terhadap suatu konsep dapat berbeda-beda. Tafsiran suatu konsep oleh seseorang disebut konsepsi. Walaupun dalam matematika kebanyakan konsep mempunyai arti yang jelas dan tegas, yang sudah disepakati oleh para ahli matematika, namun konsepsi siswa/mahasiswa dapat berbeda-beda. Tafsiran siswa (konsepsi siswa) mengenai konsep fungsi misalnya, sering berbeda dengan tafsiran guru atau buku. Bila konsepsi siswa tentang suatu

konsep tertentu tidak sama dengan konsep yang sebenarnya, maka siswa dikatakan mengalami miskonsepsi (Maite Ezcurdia, 1998).

Terbatasnya informasi yang diterima dan terbatasnya kemungkinan untuk menguji keunggulan pengetahuan yang dibangun dapat menyebabkan timbulnya miskonsepsi. Banyak guru/dosen sering kaget pada saat mengoreksi kertas pekerjaan dari tes siswa/mahasiswa. Mereka kaget karena menemukan langkah-langkah penyelesaian yang kadang-kadang sangat aneh dan berbeda dari apa yang pernah mereka latihkan atau ajarkan. Seringkali guru/dosen terlalu yakin bahwa materi yang telah disampaikan secara sangat sistematis dan lengkap pasti sampai ke kepala siswa/mahasiswa secara utuh.

Kesalahan yang dilakukan siswa/mahasiswa dalam menyelesaikan suatu persoalan dapat saja terjadi karena mereka menggunakan pengetahuan yang dibangun secara salah (miskonsepsi). Kesalahan dapat terjadi karena kurang lengkapnya informasi yang dia terima, kesalahan dalam buku teks, atau informasi tambahan yang diperoleh dari media yang salah. Kesalahan dapat terjadi juga kalau siswa terlalu dituntun dan dituntut untuk menerima saja apa yang disampaikan guru, atau materi terlalu kompleks dan tidak sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual siswa, atau materi yang sedang dibahas sangat asing dengan pengalaman sehari-hari. Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan oleh Ojose (2015) yang mengatakan bahwa Miskonsepsi adalah salah pemahaman (misunderstanding) dan salah interpretasi (misinterpretation) yang berdasarkan pada pengertian yang salah.

Miskonsepsi dapat bertahan lama dan dapat sangat kuat dipegang oleh siswa. Perubahan hanya terjadi kalau siswa merasa tidak yakin lagi dengan pengetahuan yang dimilikinya sehingga dia berusaha mencari alternatif penjelasan. Kalau alternatif penjelasan itu dirasa memuaskan, unggul, dan dapat menyelesaikan persoalan yang bervariasi, maka siswa akan melakukan reorganisasi pengetahuan yang dia miliki.

B. Jenis-jenis Kesalahan

Euwe van den Berg (dalam Rudi Santoso Yohanes, 2011) mengatakan bahwa kesalahan siswa dalam matematika dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu:

1. Ralat yang terjadi secara acak tanpa pola tertentu.
2. Salah ingat/hafal.
3. Kesalahan yang terjadi secara konsisten, terus menerus, kesalahan yang menunjukkan pola tertentu.

Lebih lanjut Euwe van den Berg mengajukan cara menanggulangi jenis kesalahan yang pertama dengan cara mengajar siswa/mahasiswa sejumlah teknik

untuk mengecek jawaban mereka dan beberapa kebiasaan dalam cara kerjanya. Misalnya, suatu kebiasaan yang baik adalah agar siswa memperkirakan jawaban suatu soal sebelum mengerjakannya. Lalu setelah selesai, perkiraan tadi dibandingkan dengan penyelesaian yang diperoleh. Jika ada perbedaan yang besar, mana yang wajar, jawaban perkiraan atau jawaban perhitungan? Dengan cara ini dapat ditemukan ralat-ralat dalam perhitungan. Suatu teknik yang dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu persamaan adalah mensubstitusikan jawaban ke dalam persamaan aslinya (sebelum persamaan diolah) dan melihat apakah dan melihat apakah cocok. Jika tidak cocok tentu ada kesalahan.

Jenis kesalahan yang kedua adalah kesalahan siswa dalam mengingat rumus atau istilah. Misalnya, rumus untuk volume bola terlupakan, siswa tidak ingat secara persis syarat-syarat yang dipakai untuk membuktikan bahwa dua segitiga adalah sama dan sebangun. Kesalahan jenis kedua ini dapat diatasi melalui banyak latihan. Banyak kesalahan yang digolongkan sebagai kesalahan mengingat atau kesalahan acak, tetapi sebenarnya mempunyai latar belakang konseptual yang lebih mendalam sebenarnya harus digolongkan pada golongan yang ketiga.

Jenis kesalahan yang ketiga lebih menarik dan mendasar. Kalau seorang siswa membuat kesalahan yang sama dalam banyak soal yang berbeda, maka ada kesalahan struktur dalam otaknya. Itulah yang disebut salah konsep atau miskonsepsi. Kata kunci untuk menentukan apakah suatu kesalahan termasuk miskonsepsi atau bukan adalah kata "konsistensi". Siswa dengan miskonsepsi cenderung salah dalam banyak soal yang berbeda konteksnya tetapi dasar konseptualnya sama. Banyak kesalahan yang dianggap kesalahan hitung saja, setelah diteliti lebih lanjut ternyata mempunyai akar konseptual yang lebih kompleks.

Fischbein (dalam Rudi Santoso Yohanes, 2011) mengatakan bahwa di dalam proses mengajar belajar matematika, terdapat tiga situasi belajar yang perlu diperhatikan, yaitu:

1. Situasi belajar dimana informasi yang diberikan kepada siswa tentang suatu konsep tertentu samadengan konsep awal (prakonsepsi) yang telah dimiliki siswa. Kesesuaian ini akan sangat membantu dalam proses mengajar belajar.
Contoh: Jarak terpendek antara dua titik adalah garis lurus yang menghubungkan kedua titik tersebut.
2. Situasi belajar dimana prakonsepsi yang dimiliki siswa tentang suatu konsep tertentu bertentangan dengan konsep formalnya.
Contoh: Himpunan bilangan cacah dapat dibuat berkorespondensi satu-satu dengan himpunan bagiannya, misalnya himpunan bilangan asli.

Contoh semacam ini akan sulit diterima, karena siswa akan beranggapan (intuisinya mengatakan) bahwa suatu himpunan tidak mungkin ekuivalen dengan himpunan bagiannya sendiri.

3. Situasi belajar dimana siswa tidak memiliki konsep awal (prakonsepsi) tentang konsep yang akan dipelajari.

Contoh: Ketiga garis tinggi sebuah segitiga berpotongan di satu titik.

Dari ketiga situasi belajar yang telah diuraikan di atas, yang menjadi permasalahan besar dalam pembelajaran matematika adalah situasi belajar dimana prakonsepsi yang telah dimiliki siswa bertentangan dengan konsep awalnya. Tampaknya prakonsepsi ini begitu kuat pengaruhnya dan begitu sulit diubah, dan sering mengalahkan konsep formal yang telah dipelajari.

C. Beberapa Contoh Miskonsepsi dalam Matematika

Berikut ini disajikan beberapa contoh miskonsepsi yang sering dilakukan siswa dalam mempelajari konsep matematika. Contoh-contoh miskonsepsi yang disajikan dalam artikel ini dihimpun dari beberapa jurnal hasil penelitian.

1. Soal perkalian dan pembagian dalam bentuk cerita

Penelitian yang dilakukan Fischbein (dalam Rudi Santoso Yohanes, 2011) menunjukkan bahwa bila siswa disuguhkan sederetan soal cerita dengan isi yang sama, mereka sering menggunakan operasi yang berbeda dalam menyelesaikannya. Hal ini sangat bergantung dari data numerik yang terdapat dalam soal.

Contoh:

Berapa harga dari 0,22 liter pertalite, bila harga satu liter pertalite adalah Rp11.500?

Jawaban siswa yang paling banyak adalah $11.500 \div 0,22$.

Soal lain yang mempunyai isi yang sama, seperti:

Harga 1 pensil adalah Rp1.500. Berapakah harga 6 buah pensil?

Pada soal ini, hampir semua siswa menjawab benar, yaitu 6×1.500 .

Lebih lanjut mereka menjelaskan terjadinya kesalahan pada soal pertama sebagai berikut:

Siswa dengan tepat menyimpulkan bahwa harga 0,22 liter pertalite lebih murah daripada harga 1 liter bensin. Oleh karena itu untuk mendapatkan hasil yang lebih murah (lebih kecil) maka operasi pembagian lah yang tepat untuk digunakan.

Soal di atas diberikan kepada siswa yang berumur 12 - 15 tahun. Siswa hanya disuruh menunjukkan cara menyelesaikannya saja, tidak perlu menunjukkan hasil perhitungan. Kemudian dilanjutkan dengan wawancara.

2. Soal Pecahan

Dari suatu penelitian yang dilakukan oleh Ojose (2015); Betty McDonald (2010), ada suatu contoh mengenai miskonsepsi yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal pecahan. Salah satu soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

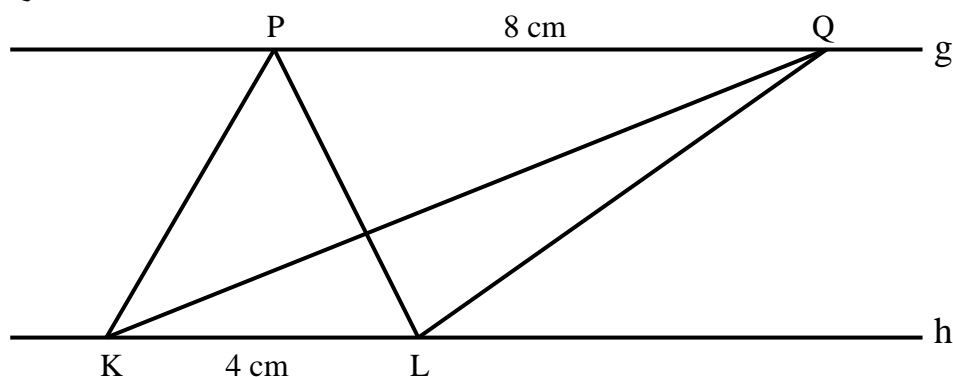
$$\frac{3}{5} - \frac{1}{2} = \dots$$

Siswa yang berumur 10 - 12 tahun banyak yang mengalami kesalahan dalam mengerjakan soal seperti di atas. Adapun jawaban salah, yang paling banyak dibuat oleh para siswa adalah:

$$\frac{3}{5} - \frac{1}{2} = \frac{2}{3}$$

3. Luas Segitiga

Pada gambar berikut ini, diketahui bahwa garis AB sejajar garis CD. $KL = 4$ cm dan $PQ = 8$ cm.



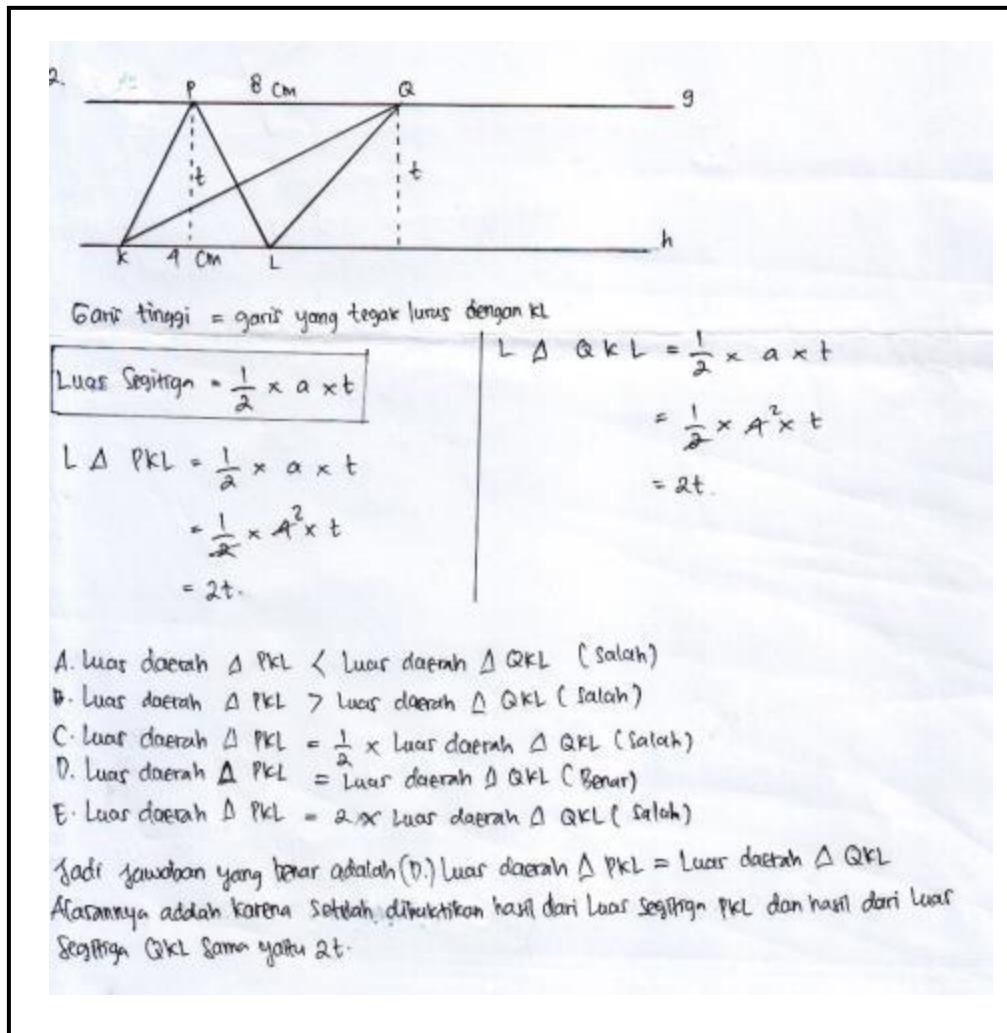
Manakah diantara pernyataan berikut yang benar? Berikan alasan Anda.

- A. Luas daerah $\triangle PKL <$ Luas daerah $\triangle QKL$
- B. Luas daerah $\triangle PKL >$ Luas daerah $\triangle QKL$
- C. Luas daerah $\triangle PKL = \frac{1}{2} \times$ Luas daerah $\triangle QKL$
- D. Luas daerah $\triangle PKL =$ Luas daerah $\triangle QKL$
- E. Luas daerah $\triangle PKL = 2 \times$ Luas daerah $\triangle QKL$

Soal di atas diberikan kepada 7 mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Kampus Kota Madiun semester 1 pada tahun akademik 2022/2023, dengan hasil sebagai berikut:

Ada 3 mahasiswa (42,86%) yang menjawab benar dan 4 mahasiswa (57,14%) yang menjawab salah.

Berikut ini disajikan contoh pekerjaan mahasiswa (M2) yang menjawab benar.



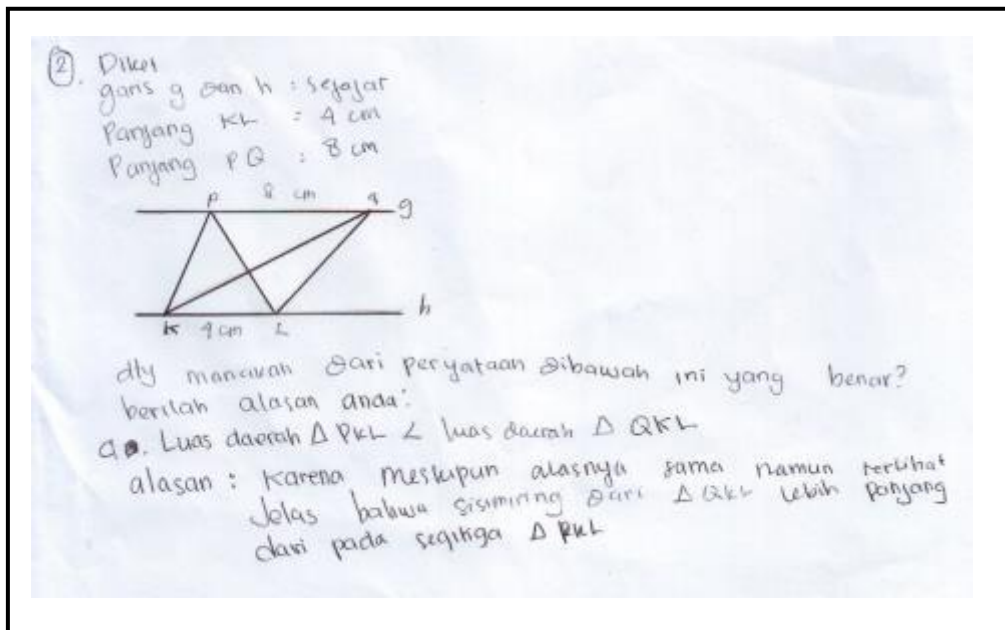
Gambar 1. Hasil Pekerjaan Mahasiswa (M2) yang Menjawab Benar

Untuk mahasiswa yang menjawab salah, terdapat beberapa jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa, yaitu:

- Menyimpulkan berdasarkan gambar pada soal bahwa segitiga PKL merupakan segitiga samasisi, padahal di dalam soal tidak terdapat keterangan bahwa segitiga PKL samasisi (M4, M6)
- Mahasiswa mengambil kesimpulan bahwa karena segitiga PKL lancip dan segitiga QKL tumpul, maka luas segitiga PKL < Luas segitiga QKL (M7).

- c. Mahasiswa mengambil kesimpulan bahwa sisi miring segitiga QKL lebih panjang dari segitiga PKL, maka luas segitiga PKL < luas segitiga QKL (M3)
- d. Mahasiswa keliru dalam menggunakan teorema Pythagoras (M6)

Berikut ini adalah salah satu contoh pekerjaan mahasiswa (M3) yang bernilai salah.



Gambar 2. Hasil Pekerjaan Mahasiswa (M3) yang Menjawab Salah

Hasil di atas mengindikasikan bahwa mahasiswa masih mengalami miskonsepsi dalam menyelesaikan soal luas segitiga. Tentu saja masih perlu diadakan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui bagaimana mahasiswa berpikir, sehingga menyebabkan mahasiswa mengalami miskonsepsi.

D. Cara Mengatasi Miskonsepsi

Penelitian mengenai beberapa cara untuk mengoreksi miskonsepsi belum berhasil secara memuaskan. Ternyata miskonsepsi awet dan sulit diubah. Kadang-kadang guru berhasil mengoreksi miskonsepsi sehingga siswa dapat menyelesaikan soal jenis tertentu, tetapi apabila diberi soal yang sedikit menyimpang, konsepsi yang salah muncul lagi. Meskipun demikian, langkah-langkah yang disarankan oleh Maria Kambouri & Danos (2015) kiranya perlu dipertimbangkan sebelum guru mengajar.

1. Mendeteksi prakonsepsi siswa dan mempelajari miskonsepsi yang sering terjadi. Prakonsepsi dan miskonsepsi dapat diketahui dari literatur-literatur,

dari tes diagnostik, dari pengamatan kegiatan siswa secara langsung, dan dari pengalaman guru.

2. Merancang kegiatan mengajar belajar yang bertolak dari prakonsepsi tersebut dan kemudian menghaluskan bagian yang sudah baik dan mengoreksi bagian konsep yang salah.

Prinsip utama dalam koreksi miskonsepsi adalah siswa diberi pengalaman belajar yang menunjukkan pertentangan (konflik kognitif) antara konsep mereka dengan konsep yang sebenarnya. Dengan demikian diharapkan pertentangan antara pengalaman baru dengan konsep yang lama akan menyebabkan koreksi konsepsi. Atau dengan memakai istilah Piaget dapat dikatakan bahwa pertentangan antara pengalaman baru dengan dengan konsep yang salah akan menyebabkan akomodasi, yaitu penyesuaian struktur kognitif (otak) yang menghasilkan konsep baru yang lebih tepat.

3. Memberikan latihan soal untuk melatih konsep baru.

Pertanyaan dan soal yang diberikan kepada siswa harus dipilih sedemikian rupa sehingga perbedaan antara konsepsi yang benar dan konsepsi yang salah akan muncul dengan jelas.

Kunci utama untuk memperbaiki konsepsi adalah interaksi dengan siswa. Tanpa interaksi, guru tidak akan mengetahui miskonsepsi siswa. Tanpa interaksi melalui latihan soal, konsepsi yang sudah hampir benar, tidak dapat dihaluskan. Dalam latihan soal tersebut, guru janganlah hanya membahas jawaban yang benar. Guru juga harus memperhatikan jawaban yang salah dan menjelaskan mengapa salah.

E. Simpulan

Mengingat miskonsepsi mempunyai dampak negatif dalam proses mengajar belajar matematika, maka sebaiknya miskonsepsi dideteksi sedini mungkin. Berdasarkan literatur-literatur, pada umumnya miskonsepsi sulit diperbaiki. Namun demikian, bila guru dapat mencari contoh yang tajam dan kontras, maka miskonsepsi yang ada akan dapat diperbaiki. Hal ini memerlukan kreativitas guru dalam mengelola proses mengajar matematika.

REFERENSI

Betty McDonald. (2010). Mathematical Misconceptions, Terdapat dalam: <https://www.researchgate.net/publication/274080093>

Maite Ezcurdia. 1998. The Concept-Concept Distinction. Philosophical Issues. Volume 9. pp. 187-192. <https://doi.org/10.2307/1522969>

- Maria Kambouri & Danos. (2015). *Children's Preconceptions of Science: How These Can be Used in Teaching*. MA Education.
- Ojose, B. (2015). Students' Misconceptions in Mathematics: Analysis of Remedies and What Research Says. *Ohio Journal of School Mathematics, Fall 2015, Volume 72*, 30 - 34.
- Rudi Santoso Yohanes. (2011). *Kemampuan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Sekolah*. Laporan Penelitian. Tidak Diterbitkan. UKWMM: LP3M
- Solso, Robert L. (1995). *Cognitive Psychology*. London: Allyn and Bacon
- Tatiana Goris & Michael Dyrenfurth. (2010). *Students' Misconceptions in Science, Technology, and Engineering*. Terdapat dalam: <https://www.researchgate.net/publication/228459823>

