

Miskonsepsi siswa SMA pada topik fluida

O Saputra*, A Setiawan, D Rusdiana dan Muslim

Program Studi Pendidikan IPA, Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No. 229, Bandung 40154, Indonesia

*Email: okasaputra@upi.edu

Abstract. Tujuan penulisan artikel ini adalah untuk mengetahui bagaimana pendapat ahli tentang miskonsepsi, penyebab miskonsepsi, cara mendeteksi miskonsepsi dan cara mengatasi miskonsepsi pada siswa SMA. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur, berupa analisis dan sintesis terhadap beberapa artikel ilmiah. Miskonsepsi merupakan pemahaman siswa yang berbeda dengan pendapat fisikawan, secara garis besar penyebab miskonsepsi disebabkan oleh guru, siswa serta lingkungan siswa, cara mendeteksi miskonsepsi dapat dilakukan dengan tes maupun non tes. Untuk meremediasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa dapat menggunakan strategi pembelajaran yang dapat membuat siswa mengalami konflik kognitif.

Kata kunci: miskonsepsi, fluida

Abstract. The purpose of writing this article is to find out how experts think about misconceptions, causes of misconception, how to detect misconceptions and how to overcome misconceptions in high school students. The method used in this study is a literature study, in the form of analysis and synthesis of several scientific articles. Misconception is a student's understanding that is different from the opinion of physicists, in broad outline the causes of misconception are caused by teachers, students and the student environment, how to detect misconceptions can be done by tests or non-tests. To remedy the misconceptions that occur in students can use learning strategies that can make students experience cognitive conflict.

Keywords: misconception, fluid

1. Pendahuluan

Fisika merupakan salah satu pelajaran yang mengkaji tentang gejala alam disekitar manusia dan merupakan pembelajaran dengan konsep yang kompleks [1]. Secara eksplisit tujuan umum pembelajaran fisika adalah menekankan pada penguasaan konsep agar pembelajaran tersebut bermakna [2]. Konsep adalah suatu dasar untuk berpikir dan melakukan proses mental yang lebih tinggi agar dapat merumuskan prinsip-prinsip dan generalisasi-generalisasi. Konsep tidak hanya diperoleh dengan hanya pengamatan seperti melihat, mendengar atau merasa [3]. Kemampuan untuk membuat kesimpulan, kategori dan pola dalam bentuk konsep-konsep sangat penting untuk menyimpan berbagai informasi yang diterima [4].

Konsep yang dimiliki oleh siswa sangat memprihatinkan dimana siswa dari jenjang SD-SMA yang diteliti masih memiliki pemahaman konsep yang salah tentang materi yang berkaitan dengan hukum Archimedes karena guru mendominasi dalam proses pembelajaran [5]. Hal tersebut didukung oleh penelitian lain [6][7][8] yang mengatakan bahwa masih banyak siswa yang memiliki pemahaman konsep yang salah terhadap materi pembelajaran fisika.

Miskonsepsi merupakan suatu interpretasi konsep-konsep dalam suatu pernyataan yang tidak dapat diterima. miskonsepsi sebagai pengertian yang tidak akurat akan konsep, penggunaan konsep yang salah, klasifikasi contoh-contoh yang salah, kekacauan konsep-konsep yang berbeda dan hubungan hierarkis konsep-konsep yang tidak benar [9]. Miskonsepsi merupakan pemahaman konsep yang salah terhadap suatu fenomena [10]. Dari dua pengertian tersebut miskonsepsi dapat diartikan sebagai suatu konsepsi yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima oleh para ilmuwan.

Banyak penelitian yang memfokuskan kajian terhadap miskonsepsi karena akan berdampak buruk pada pembelajaran [11], setiap orang dapat mengalami miskonsepsi [12] dan miskonsepsi dapat terjadi diberbagai jenjang pendidikan [13]. Melihat dari dampaknya sangat kurang baik dalam pembelajaran maka perlu dilakukan kajian-kajian miskonsepsi siswa tentang fluida. Tujuan penulisan artikel ini adalah untuk mengetahui bagaimana pendapat ahli tentang miskonsepsi, penyebab miskonsepsi, cara mendeteksi miskonsepsi dan cara mengatasi miskonsepsi pada siswa SMA.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penulisan artikel ini adalah studi literature baik dari buku dan jurnal yang berkaitan dengan miskonsepsi pada siswa. Jurnal yang digunakan dalam penulisan artikel ini merupakan jurnal dalam rentang waktu 2007-2019.

3. Hasil dan pembahasan

Konsepsi yang dimiliki oleh siswa terkadang tidak sama dengan konsepsi yang fisikawan. Konsep fisikawan pada umumnya memiliki penjelasan yang lebih kompleks dan melibatkan banyak hubungan dengan konsep yang lainnya. Jika konsepsi yang dimiliki oleh siswa berbeda dengan konsepsi fisikawan maka siswa tersebut dikatakan mengalami miskonsepsi. Bentuk miskonsepsi dapat berupa konsep awal, kesalahan, hubungan yang tidak benar diantara konsep-konsep, gagsan intuitif atau pandangan naif. Miskonsepsi sebagai suatu interpretasi konsep-konsep dalam suatu pernyataan yang tidak bisa diterima. Miskonsepsi sebagai pengertian yang tidak akurat akan konsep, penggunaan konsep yang salah, klasifikasi contoh-contoh yang salah, kekacauan konsep-konsep yang berbeda, dan hubungan hirarkhis konsep-konsep yang tidak benar.

Miskonsepsi juga memiliki ciri yaitu: (1) miskonsepsi sulit diperbaiki, berulang, mengganggu konsepsi selanjutnya. (2) seringkali siswa miskonsepsi terus menerus mengganggu. soal-soal yang sederhana dapat dikerjakan namun pada soal yang sulit sering miskonsepsi muncul kembali. (3) miskonsepsi tidak dapat dihilangkan dengan ceramah.

Terdapat banyak alasan mengapa miskonsepsi terjadi pada pembelajaran, beberapa penyebab terjadinya miskonsepsi yaitu miskonsepsi yang disebabkan karena siswa, miskonsepsi yang disebabkan oleh guru, miskonsepsi yang disebabkan oleh buku, miskonsepsi yang disebabkan oleh konteks, miskonsepsi yang disebabkan oleh metode mengajar.

Miskonsepsi yang disebabkan oleh siswa dapat dijelaskan dengan filasafat konstruktifisme yang menyatakan bahwa siswa membentuk sendiri pengetahuan dengan lingkungan. Karena siswa mengkonstruksi sendiri pengetahuannya maka tidak mustahil dapat terjadi kesalahan dalam mengkonstruksi. Hal ini disebabkan siswa belum terbiasa mengkonstruksi konsep fisika secara tepat, belum mempunyai kerangka ilmiah yang dapat digunakan sebagai patokan.

Penyebab miskonsepsi dapat berasal dari guru yang mengajar fisika. Kesalahan guru biasanya terjadi dalam dua hal yaitu penguasaan konsep dan penerapan metode pembelajaran yang tepat. Penguasaan konsep bisa disebabkan karena minat baca guru rendah yang hanya bertumpu pada sumber bacaan seadanya, atau latar belakang pendidikan guru tersebut bukan dari pendidikan fisika. Sedikitnya guru fisika dan rendahnya pendapatan mereka menyebabkan sebagian besar guru fisika mengajar di berbagai sekolah dan bimbingan belajar, sehingga jumlah jam mengajar setiap pekannya diluar kepatutan. Hal ini berimplikasi pada kurangnya perhatian guru fisika terhadap inovasi teknik pembelajaran dan rendahnya minat baca serta enggannya melakukan penelitian.

Beberapa miskonsepsi berasal dari buku yang digunakan siswa. Untuk itu sangat penting bahwa buku teks dibuat dengan benar dan secara konseptual juga benar. Kesalahan pada buku teks akan mudah dicerna oleh siswa dan dengan demikian mereka memperoleh miskonsepsi. Kiranya perlu

mendapat perhatian dan penekanan dalam buku teks adalah soal, gambar, grafik, skema, tabel, dan konstanta.

Miskonsepsi yang disebabkan oleh metode mengajar yang tidak tepat terhadap situasi, kondisi, materi yang diajarkan dan searah sangat memungkinkan sekali memunculkan miskonsepsi pada diri siswa. Sehingga guru perlu berhati-hati dalam memilih dan menggunakan metode mengajar agar fisika dipersepsi dengan antusias dan benar juga oleh para siswanya. Beberapa metode yang memberikan peluang besar menjadikan siswa miskonsepsi diantaranya yaitu: Metode ceramah langsung dan banyak berkuat di bentuk matematis, tidak mengungkapkan prakonsepsi siswa, PR tidak dikoreksi, model analogi, model praktikum, model diskusi, non multiple intelegens. Metode pembelajaran model konstruktivis dengan pendekatan peta konsep diyakini selain meminimalisir munculnya miskonsepsi tetapi bahkan dapat digunakan untuk mereduksi miskonsepsi itu sendiri.

Siswa mengalami kesulitan dalam menentukan tekanan hidrostatik pada wadah terbuka dan tertutup [14]. Pada soal tekanan hidrostatik nomor 1, siswa menentukan perbandingan tekanan air pada titik-titik A, B, dan C yang dihubungkan dengan garis horizontal, dimana pada titik A dan B wadah terbuka, sedangkan titik C wadah tertutup. Siswa beranggapan bahwa tekanan hidrostatik di tempat tertutup lebih besar daripada tekanan hidrostatik di tempat terbuka, siswa juga beranggapan dinding yang menutupi fluida akan memberikan tekanan tambahan dari fluida yang akan di ukur sehingga tekanan hidrostatik di wadah tertutup lebih besar dibandingkan dengan tekanan hidrostatik di wadah terbuka meskipun berada dalam satu bejana berhubungan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dikemukakan oleh [15][16] yang mengatakan bahwa ruang tertutup memperbesar tekanan hidrostatik. Siswa tidak mempertimbangkan prinsip bahwa tekanan hidrostatik pada satu garis horizontal pada bejana berhubungan memiliki besar yang sama.

Kesulitan siswa yang lain yaitu siswa masih terpengaruh dengan bentuk bejana dalam menentukan tekanan hidrostatik. Siswa menganggap bahwa tekanan hidrostatik berbanding terbalik dengan luas wadah fluida, sehingga semakin kecil luas wadah maka tekanan hidrostatik semakin besar. Pada kenyataannya, konsep fluida statis yaitu tekanan hidrostatik di semua titik dengan kedalaman yang sama adalah sama, tidak bergantung pada bentuk wadahnya. Tekanan hidrostatik juga tidak bergantung pada volume cairan di dalam wadah. Tekanan hidrostatik bergantung pada massa jenis zat cair, gravitasi, dan kedalaman atau ketinggian.

Siswa mengalami kesulitan tidak hanya dalam menentukan tekanan hidrostatik, tetapi siswa juga mengalami kesulitan dalam memahami konsep hukum Pascal. Siswa beranggapan bahwa besar gaya yang dirasakan kedua luas penampang adalah sama. Padahal jika luas penampangnya berbeda maka besar gaya akan berbeda tetapi memiliki tekanan yang sama.

Selain konsep tekanan hidrostatik dan hukum Pascal, siswa juga mengalami kesulitan dalam memahami konsep Hukum Archimedes, siswa menganggap bahwa besarnya gaya Archimedes dipengaruhi oleh massa benda, semakin besar massa benda yang tercelup seluruhnya dalam fluida maka semakin besar pula gaya Archimedesnya. Siswa menganggap bahwa semakin besar massa benda, maka semakin besar pula gaya Archimedesnya. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dikemukakan [17] dimana siswa menganggap bahwa gaya Archimedes dipengaruhi oleh massa benda. Padahal dalam kasus ini, besarnya gaya Archimedes dipengaruhi oleh massa jenis fluida, percepatan gravitasi, dan volume benda yang tercelup.

Melihat dari paparan penyebab miskonsepsi yang terjadi pada siswa, sehingga perlu kiranya sedini mungkin untuk mendeteksi miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Berikut merupakan beberapa hal yang dapat dilakukan dalam mendeteksi miskonsepsi:

- 1) Memberi tes diagnostik pada awal pembelajaran atau pada setiap akhir suatu pembahasan. Bentuknya dapat berupa tes objektif pilihan ganda atau bentuk lain seperti menggambarkan diagram fisis atau vektoris, grafik, atau penjelasan dengan kata-kata.
- 2) Memberikan pertanyaan terbuka, pertanyaan terbalik (reverse question) atau pertanyaan yang kaya konteks.
- 3) Mengkoreksi langkah-langkah yang digunakan siswa atau mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal esai.
- 4) Mengajukan pertanyaan-pertanyaan secara lisan kepada siswa

- 5) Mewawancari misalnya dengan menggunakan kartu wawancara.
- 6) Bantuan Certainty of Response Indeks (CRI) dapat dideteksi apakah siswa mengalami *lucy guess*, a lack of knowledge, miskonsepsi dan paham konsep.
- 7) Bantuan soal 2 tier, 3 tier dan 4 tier.

Lebih jelasnya tentang beberapa penelitian yang dilakukan untuk melihat bagaimana kesulitan siswa hingga terjadinya miskonsepsi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Beberapa penelitian terdahulu mengenai miskonsepsi fluida statis

No	Peneliti	Tahun	Temuan/kesimpulan
1	Rani	2016	Kebanyakan siswa mengalami miskonsepsi karena beranggapan bahwa ketinggian suatu benda yang berada pada air akan berbanding terbalik dan belum paham tentang konsep mengapung dan melayang.
2	Ahmad, Sentot dan parno	2016	Penyebab utama miskonsepsi pada materi fluida statis adalah kebanyakan siswa beranggapan bahwa tekana hidrostatis bergantung pada volume air pada wadah dan bentuk dari wadah tersebut
3	Irwansyah <i>et al</i>	2018	Berdasarkan <i>three tier test</i> yang diberikan hasilnya menunjukkan bahwa 27,58% siswa memahami konsep, 45,29% siswa tidak memahami konsep cairan, 24,74% miskonsepsi dan 2,36% siswa memiliki kesalahan. Kesalahpahaman tertinggi terpadap pada konsep hukum Pascal dengan rata-rata 13,96%.
4	A Syamyudin <i>et al</i>	2018	Berdasarkan penelitian, konsepsi siswa dapat ditingkatkan melalui Peer Teaching Model berbasis PDEODE (<i>Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss and Explain</i>). Pada saat diterapkan, pemahaman siswa meningkat dari 14% menjadi 50%.
5	Cigdem <i>et al</i>	2010	Terdapat miskonsepsi pada materi fluida statis di sekolah menengah, dengan menerapkan komputer yang didukung dengan conceptual change task miskonsepsi pada siswa berkurang dari sebelumnya. Karakteristik pembelajaran ini

			adalah dimana siswa diperintahkan untuk memprediksi hasil percobaan sebelum melakukan eksperimen.
6	Wijaya <i>et al</i>	2016	Jenis kesalahpahaman yang sering terjadi dalam penelitian ini adalah: 1) siswa percaya bahwa tekanan hidrostatis lebih besar pada titik yang lebih dekat ke lubang tertutup (43,5%); 2) siswa percaya bahwa tekanan hidrostatis sebanding dengan kerapatan terendam objek (30,4%); 3) siswa memiliki kesalahpahaman dalam menentukan kedalaman dalam kasus tekanan hidrostatis (13%), 4) siswa percaya bahwa tekanan hidrostatis lebih besar di tempat sempit (13%).
7	Barek <i>et al</i>	2016	Terdapat miskonsepsi pada materi fluida statis dan pembelajaran POE bisa mengidentifikasi beberapa kesalahpahaman dan memperbaikinya. Miskonsepsi yang dapat diperbaiki adalah: (a) tekanan hidrostatis dipengaruhi oleh volume cairan dan atau bentuk wadah; (b) suatu objek dapat mengambang karena ada udara di dalam; (c) benda yang tenggelam tidak memiliki kekuatan tembus cahaya; dan (d) gaya apung sama dengan volume cairan.
8	Hsiao-Ching She	2010	Sebelum memasuki kelas siswa sudah memiliki pengetahuan tersendiri tentang konsep yang dilihat oleh siswa tersebut dan memungkinkan untuk terjadi kesalahpahaman terhadap konsep. Pendekatan <i>conceptual change</i> mampu untuk mengurangi kesalahpahaman siswa pada pokok bahasan gaya apung dan tekanan.
9	Besson	2007	Gagasan tekanan hidrostatis sangat terkait dengan gagasan gaya apung dan dapat menyebabkan siswa mengalami kesalah pahaman dalam menghubungkannya. Oleh karena itu, perlu dilakukannya penalaran

			interaktif guru dalam pembelajaran yang akan dilakukan di dalam kelas.
10	Lilia <i>et al</i>	2014	Kegiatan kolaboratif yang dilakukan dalam kelas mampu untuk mengurangi kesalahpahaman siswa tentang materi yang diajarkan. Pembelajaran yang diterapkan juga membantu siswa dalam memahami prinsip dasar sehingga terjadi konflik kognitif dan memperbaiki kesalahpahaman siswa terhadap konsep yang salah.
11	Imre Kuczmann	2017	Banyak miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Salah satu miskonsepsi yang terjadi pada siswa adalah pada mata pelajaran fisika. Miskonsepsi yang terjadi pada siswa sangat beragam, salah satu penyebab miskonsepsi pada topik fluida statis adalah siswa beranggapan bahwa tekamanan hidrostatis dipengaruhi oleh luas penampang dari wadah.
12	Loverude <i>et al</i>	2010	Kebanyakan siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep fluida statis, pada penelitian ini dijelaskan beberapa pokok bahasan yang sulit dipahami oleh siswa diantaranya adalah penentuan ketinggian cairan pada pipa U serta kesalahpahaman dalam menentukan besar tekanan hidrostatis pada benda yang terdapat pada wadah yang tidak beraturan.
13	Suci <i>et al</i>	2017	berdasarkan hasil penelitian dan analisis data mengenai Penerapan Predict-Discuss-Explain-Observed-Discuss-Explore-Explain (PDEODE*E) untuk meremediasi miskonsepsi Siswa pada Tekanan Hidrostatik kesimpulan bahwa pengurangan kuantitas siswa yang memiliki kesalahpahaman pada konsep tekanan hidrostatis mengalami penurunan dalam

			kategori tinggi
14	Seyit <i>et al</i>	2015	Setelah memberikan three tier test kepada siswa, terlihat bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada materi gaya apung yang disebabkan siswa kurang paham dalam memahami konsep gaya yang bekerja pada gaya apung.
15	Manoj	2014	Siswa akan mengalami miskonsepsi pada gaya apung jika aplikasi penerapannya diubah. Sebagai contoh miskonsepsi pada gaya apung adalah ketika batu diletakan pada gelas yang terdapat cairan. Siswa akan mengatakan batu tersebut tidak terapung padahal hal tersebut salah.
16	Eser, U. & Neslihan, U.	2012	Terdapat banyak siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi fluida topik gaya apung. Dengan menggunakan bahan ajar berbasis kontekstual membantu siswa dalam belajar sehingga miskonsepsi siswa dapat dikuarangi.

Beberapa peneliti telah mencoba untuk meremediasi miskonsepsi pada siswa. langkah untuk mengatasi miskonsepsi yang terjadi di dalam kelas adalah dengan mengubah model pembelajaran yang berpusat pada guru ke model pembelajaran yang berpusat pada siswa (Ozkan & Secluck, 2016) dan juga dengan pemanfaatan media dalam pembelajaran, oleh karena itu diperlukannya suatu model yang dapat memfasilitasi siswa dalam belajar dan penggunaan media dalam pembelajaran, karena pembelajaran yang baik akan membuat pemahaman konsep siswa meningkat (Levrini *et al*, 2014).

4. Simpulan

Miskonsepsi dapat terjadi pada siapapun, dimanapun dan pada semua jenjang. Terdapat beberapa penyebab terjadinya miskonsepsi yang terjadi pada siswa yaitu miskonsepsi yang disebabkan oleh guru, buku pelajaran, media pembelajaran, atau miskonsepsi karena kesalahan pengambilan kesimpulan siswa atas kejadian dalam kehidupan sehari-hari yang dialaminya. Miskonsepsi sangat mengganggu dalam pembelajaran karena akan menimbulkan kesalah pahaman berlanjut tentang topik sehingga selaih harus dideteksi juga harus bisa diminimalisir atau dihilangkan dalam pembelajaran.

Ucapan terimakasih

Ucapan terimakasih saya ucapkan kepada Ibu Nani, M.Pd selaku guru SMA Negeri 3 Palu yang memberikan kesempatan kepada saya untuk mengkaji miskonsepsi yang terjadi kepada siswa. Ucapan terimakasih juga saya ucapkan kepada bapak Dr.eng. Agus Setiawan, M.Si, Dr. Muslim, M.Si dan Dr. Dadi Rusdiana, M.Si yang memberikan masukan terkait penulisan artikel ini.

Daftar pustaka

- [1] Çepni S and Şahin Ç 2012 *Eurasian J. Phys. and Chem. Edu.* **4** p 97
- [2] Rani F I, Supriyono K H and Alif H 2016 *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM* **1** p 418
- [3] Dahar R W 2011 *Teori Belajar dan Pembelajaran* (Jakarta: Penerbit Erlangga)
- [4] Smith T I, Christensen W M and Thompson J R 2009 *AIP Conf. Proc.* **1179** p 277

- [5] Paik S, Geuron S, Sungki K and Minsu H 2017 *EURASIA J. of Math. Sci. and Tech. Edu.* **13** p 4965
- [6] Çidem A, Hava and Salih 2010 *Procedia Social and Behavioral Sciences* **2** p 922
- [7] Young D 2017 *Physical Review Physics Education Research* **13** p 1
- [8] Smith, Trevor I, Warren, Christensen and John R 2015 *Physical Review Special Topics* **11** p 277
- [9] Novak J D and Bob Gowin 1985 *Learning How to Learn* (Cambridge: Cambridge University Press) P 140
- [10] Suparno P 2013 *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika* (Jakarta: Grasindo)
- [11] Potvin P and Guillaume C 2017 *Journal of Research in Science Teaching* **54** p 1121.
- [12] Tsui C Y and Tragust D 2010 *International Journal Of Science Education* 32 p 1073
- [13] Sreenivasulu B and Subramaniam 2013 *International Journal of Science Education* **5** p 601
- [14] Utari P and Edi *Pros. Seminar Pend. IPA Pascasarjana UM* **2** p 316
- [15] Goszewski, Matthew, Adam M, Zachary B and Wagner 2013 *AIP Conf. Proceedings* **1513** p 154
- [16] Loverude M E, Kautz C H and Heron P R 2003 *American Association of Phy. Teachers* **71** p 1178
- [17] Qisthi A and Sugianto 2015 *Journal of Innovative Science Education* **4** p 41