

DOI: doi.org/10.21009/03.1201.PF18

ANALISIS MISKONSEPSI SISWA SMA PADA KONSEP FLUIDA

Yuli Eri Susanti^{a)}, Esmar Budi^{b)}, Dwi Susanti^{c)}

Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka No. 1 Jakarta Timur, 13220, Indonesia.

Email: ^{a)}yuli.eri.susanti.alfidaa03@gmail.com, ^{b)}esmarbudi@unj.ac.id, ^{c)}dwisusanti@unj.ac.id

Abstrak

Miskonsepsi merupakan bentuk kegagalan seseorang dalam mengonstruksikan pemahamannya yang sesuai dengan literasi sains. Fisika sebagai bagian dari ilmu sains menyimpan banyak konsep ilmiah yang perlu dikuasai siswa selama proses pembelajaran, salah satu diantaranya adalah konsep Fluida. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi dalam konsep fluida yang terjadi pada siswa SMA. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif yang melibatkan 65 siswa kelas XI SMAIT Al Fidaa. Metode ini digunakan untuk mengetahui secara mendalam bentuk-bentuk miskonsepsi yang terjadi pada siswa seputar konsep fluida. Penelitian dilakukan dengan menganalisis hasil belajar siswa dan melakukan wawancara dengan guru bidang studi Fisika kelas XI. Hasil dari penelitian ini ditemukan adanya miskonsepsi yang terjadi pada sebagian siswa dalam konsep fluida statis dan fluida dinamis. Miskonsepsi tersebut terjadi pada konsep-konsep yang berkaitan dengan Debit, Asas Kontinuitas, Prinsip Bernoulli, Gaya Angkat, dan Prinsip Archimedes.

Kata-kata kunci: miskonsepsi, siswa SMA, fluida statis dan dinamis.

Abstract

Misconception is a form of a person's failure to construct an understanding that is in accordance with scientific literacy. Physics as part of science holds many scientific concepts that students need to master during the learning process, one of them is the concept of fluid. This study aims to analyze the misconceptions in the concept of fluid that occur in high school students. The method used in this study is a quantitative descriptive method involving 65 students of class XI SMAIT Al Fidaa. This method is used to find out in depth the forms of misconceptions that occur in students about the concept of fluid. The research was conducted by analyzing student learning outcomes and conducting interviews with class XI Physics teachers. The results of this study found that there were misconceptions that occurred to some students in the concept of static and dynamic fluid. This misconception occurs in concepts related to discharge, continuity principle, Bernoulli principle, lift force, and Archimedes principle.

Keywords: misconception, high school student, static and dynamic fluid.

PENDAHULUAN

Miskonsepsi didefinisikan sebagai pembentukan konsep awal yang bertentangan dengan konsep yang sebenarnya menurut pandangan sains [1, 2, 4, 10]. Gurel menyebutkan bahwa miskonsepsi merupakan perbedaan antara teori ilmiah yang dikemukakan para ahli dengan pemikiran yang dibentuk oleh individu [3]. Secara garis besar miskonsepsi merupakan bentuk kegagalan seseorang dalam mengonstruksikan pengetahuannya agar sesuai dengan literasi sains. Kegagalan semacam ini dikenal pula dengan istilah lain seperti “konsep alternatif”, “pemikiran naif”, “ide-ide siswa”, “kesukaran konsep”, dan “fenomenologi primitif” [3].

Miskonsepsi dapat terjadi ketika manusia memperoleh pengetahuan baru. Saat dihadapkan dengan pertanyaan dan permasalahan baru, manusia akan membuat dan mencari pola yang sesuai untuk menyelesaikannya. Dalam proses pendidikan, miskonsepsi dapat terjadi saat siswa mencoba mengolah informasi tentang suatu konsep dengan cara menguraikan permasalahan tersebut dan merumuskan kesimpulan baru berdasarkan alasan yang salah [12].

Siswa dapat mengalami miskonsepsi dengan berbagai cara, salah satu yang paling umum terjadi adalah karena pengalaman sehari-hari yang dialaminya [13]. Pengalaman tersebut mampu mengubah cara pandangnya dalam memahami suatu fenomena. Pengalaman juga merupakan dasar dibentuknya pengetahuan awal siswa sebelum ia memulai pembelajaran di dalam kelas. Karena belum memiliki dasar konsep yang tepat, maka pembentukan pengetahuan ini membuka peluang terjadinya miskonsepsi pada siswa.

Selain itu miskonsepsi juga dapat terjadi karena beberapa hal seperti (1) konsep awal siswa, (2) pemikiran asosiatif, (3) pemikiran humanistik, (4) *reasoning* yang tidak lengkap, (5) pemikiran intuitif, (6) tahap perkembangan kognitif siswa, (7) kemampuan siswa, (8) minat belajar siswa yang rendah, (9) keterbatasan pengetahuan konseptual, (10) kesalahan memahami buku teks, (11) penggunaan bahasa dalam buku teks, (12) aktivitas pembelajaran, (13) penjelasan guru, dan (14) media pembelajaran lain yang menyesatkan [5, 9, 13].

Miskonsepsi seringkali tidak disadari oleh penderitanya. Miskonsepsi yang tidak dibenahi sedari dini dapat menimbulkan miskonsepsi yang lebih besar. Semakin lama dibiarkan tanpa adanya tindakan, miskonsepsi akan semakin mengakar dalam pemahaman seseorang dan semakin sulit untuk diubah [13]. Hal ini dapat menjadi hambatan pada siswa untuk memahami konsep-konsep yang lebih kompleks [6]. Jika hal ini terus terjadi, siswa akan kehilangan motivasi belajar dan berimbas pada hasil belajarnya yang menurun [11].

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu sains yang mempelajari tentang konsep fenomena alam dan berperan besar dalam perkembangan teknologi. Mempelajari ilmu fisika berarti mempelajari tentang pengetahuan dasar dan pola kuantitatif dari berbagai konsep, prinsip, dan hukum [14]. Ilmu fisika tidak hanya menyimpan rumus dengan berbagai lambang uniknya, tetapi juga konsep-konsep bagaimana alam dapat bekerja. Sebagai ilmu yang menyimpan banyak konsep, banyak siswa mengalami miskonsepsi saat mempelajari fisika. Salah satu penyebabnya adalah karena fisika menyimpan banyak konsep yang bersifat abstrak [8].

Meskipun sangat melekat pada kehidupan sehari-hari, banyak ditemukan miskonsepsi pada ilmu mekanika yang merupakan salah satu cabang ilmu fisika [5]. Miskonsepsi juga sering terjadi pada materi fluida [7]. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Gooding & Metz disebutkan bahwa salah satu konsep sains yang paling umum terjadi miskonsepsi adalah siswa menganggap bahwa objek dapat mengapung pada air karena lebih ringan daripada air [12]. Dalam penelitian lain, Ozdemir menemukan bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada konsep tekanan yang meliputi tekanan pada zat cair dan gas. Pada zat gas siswa menganggap bahwa gas tidak memberikan tekanan, sedangkan pada zat cair siswa menganggap bahwa tekanan zat cair bergantung pada jumlah kapasitas fluida dan bentuk wadahnya [15]. Miskonsepsi lain juga ditemukan oleh Setiawan dan Faoziyah bahwa jarak yang dicapai air dari tangki bocor bergantung pada volume air di bejana dan ketinggian dudukan penyangga [9]. Sedangkan Diani, dkk dalam penelitiannya menyebutkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada Prinsip Bernoulli yang menganggap bahwa laju aliran dan luas penampang pipa yang kecil akan menghasilkan tekanan yang kecil pula [7].

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan dan menganalisis miskonsepsi siswa kelas XI IPA SMA pada konsep fluida yang meliputi fluida statis dan fluida dinamis. Diharapkan dengan adanya

hasil miskonsepsi ini dapat memberikan gambaran dan tindaklanjut bagi guru untuk meminimalisir dan mencegah timbulnya miskonsepsi di waktu mendatang.

METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif. Penelitian dilaksanakan pada pekan ke-4 Juni 2023 dan bertempat di SMAIT Al Fidaa. Subjek yang terlibat dalam penelitian ini sebanyak 65 siswa Kelas XI yang masing-masing kelas terdiri dari 32 siswa kelas XI A dan 33 siswa kelas XI B. Metode pengumpulan data dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif dengan menganalisis hasil belajar siswa pada Penilaian Akhir Semester (PAS) Ganjil kelas XI khusus konsep fluida dan melakukan wawancara dengan guru bidang studi fisika kelas XI untuk memperoleh informasi tambahan. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar wawancara dan dokumen hasil belajar siswa beserta hasil analisisnya.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menemukan butir miskonsepsi yang dialami siswa pada konsep-konsep fluida. Sesi wawancara dilakukan di sekolah dengan guru bidang studi Fisika kelas XI yaitu Ibu Mutiah Hanifah S.Pd. Beliau membuat soal PAS yang berkaitan dengan fluida sebanyak 15 butir soal pilihan ganda, 3 butir soal dalam bentuk AKM (Asesmen Kompetensi Minimum), dan 3 butir soal uraian. Dari ketiga jenis soal tersebut, hanya soal bentuk pilihan ganda dan AKM saja yang dapat diteliti sebab jawaban siswa pada bagian uraian sudah tidak diarsipkan oleh guru bidang studi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil belajar siswa, miskonsepsi pada konsep fluida ditemukan terjadi pada sebagian butir soal pilihan ganda maupun AKM. Selain karena tidak ditemukannya miskonsepsi pada sebagian soal lainnya, hal ini disebabkan pula karena terdapat beberapa soal yang memiliki keterbatasan konsep dan informasi sehingga tidak dapat dianalisis bentuk miskonsepsinya. Temuan miskonsepsi yang berhasil di analisis dapat dilihat pada TABEL 1.

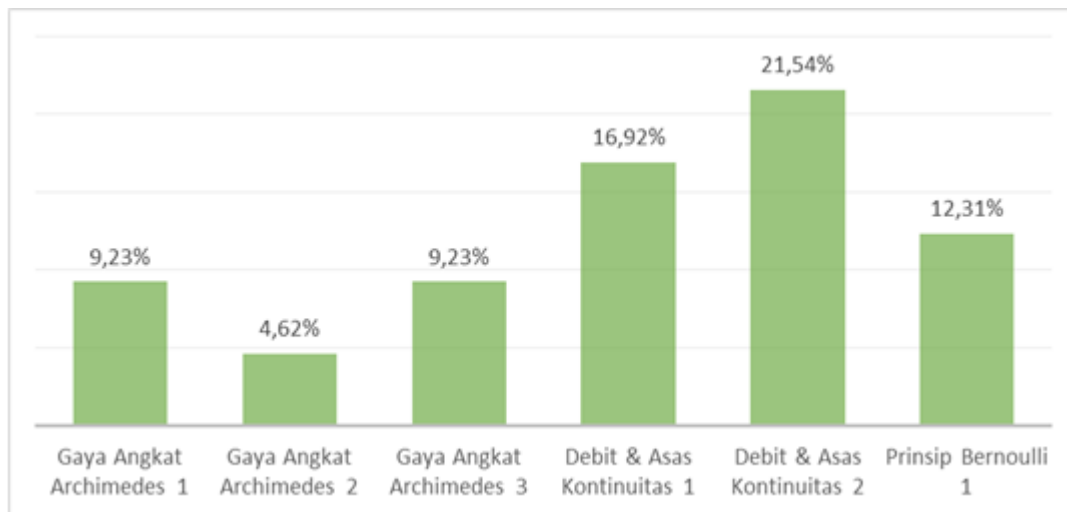
TABEL 1 Temuan Miskonsepsi Siswa Kelas XI Pada Konsep Fluida

Subbab	Temuan Miskonsepsi	Nomor Soal
Gaya Angkat Archimedes	Gaya angkat fluida bergantung pada volume benda yang tidak tercelup ke dalam air.	3,8,9
	Gaya angkat fluida berbanding terbalik dengan massa jenis fluidanya.	4
	Gaya angkat fluida bergantung pada besar massa jenis bendanya.	6
Debit dan Asas Kontinuitas	Kelajuan aliran air berbanding lurus dengan luas penampang pipanya.	14
	Pada konsep debit, siswa menganggap V adalah lambang kelajuan aliran air sedangkan v adalah lambang volume.	16
Prinsip Bernoulli	Pada konsep gaya angkat pesawat, siswa menganggap v_{atas} sayap lebih kecil daripada v_{bawah} sayap dan P_{atas} sayap lebih besar daripada P_{bawah} sayap.	12

Miskonsepsi yang dialami siswa pada konsep gaya angkat Archimedes atau gaya apung pada dasarnya terjadi saat siswa gagal menghubungkan konsep tersebut dengan besaran lainnya seperti volume benda dan massa jenis. Secara matematis, konsep gaya apung akan berbanding lurus dengan volume benda yang tercelup di dalam fluida dan massa jenis fluida itu sendiri [16]. Akan tetapi penggunaan 2 jenis zat berbeda (padat dan cair) membuat siswa keliru memilih volume dan massa jenis mana yang akan digunakan. Selain itu, pada sebagian siswa terdapat kekeliruan dalam mengaitkan besar gaya apung dengan bagian volume benda yang mengapung. Hal ini terjadi saat guru memberikan informasi pengecoh di dalam soal dengan menyertakan persentase bagian volume

benda yang mengapung tanpa menyertakan informasi persentase bagian volume yang tercelup di dalam fluida.

Lain halnya dengan miskonsepsi yang terjadi pada subbab debit dan asas kontinuitas, pada bagian ini siswa kurang menguasai konsep tersebut. Miskonsepsi yang ditemukan pada konsep debit terjadi saat siswa menemukan kesulitan menafsirkan lambang “V” dan “v” untuk mencari besar debit. Meskipun kedua lambang tersebut memiliki huruf yang sama, akan tetapi penggunaan kapital dan *non*-kapital pada rumus ini menandakan adanya perbedaan. Sebagaimana yang disebutkan para ahli, persamaan kontinuitas pada fluida melibatkan komponen “A” sebagai luas penampang pipa dan “v” sebagai kecepatan aliran air yang konstan pada dua titik yang berbeda. Perkalian “A” dan “v” memiliki dimensi yang setara dengan volume per satuan waktu [16]. Oleh karena itu untuk mencari besar debit dapat ditentukan pula dengan membagi besar volume (V) dengan selang waktu (Δt). Karena hal itu, siswa keliru saat mendefinisikan lambang “V” untuk kecepatan aliran fluida dan “v” sebagai volume fluidanya. Miskonsepsi pada poin ini merupakan miskonsepsi terbesar bila dibandingkan dengan poin-poin miskonsepsi lainnya berdasarkan hasil belajar siswa dengan perolehan persentase sebesar 21,54% (Lihat GAMBAR 1). Miskonsepsi lain di subbab ini ditemukan pula pada konsep asas kontinuitas yang terjadi pada sebuah selang dengan perbedaan luas penampang. Pada konsep ini siswa menganggap bahwa kelajuan aliran air di suatu titik akan berbanding lurus dengan luas penampang di titik yang sama. Hal ini menandakan bahwa siswa menganggap semakin besar luas penampang suatu pipa maka akan semakin besar pula kelanjutan aliran air pada pipa tersebut. Konsep ini tidak sesuai dengan konsep asas kontinuitas. Pada asas kontinuitas dijelaskan bahwa kombinasi perkalian antara luas penampang pipa dengan kelajuan aliran air akan sama besar di setiap titik sepanjang pipa [16].



GAMBAR 1 Persentase Temuan Miskonsepsi pada Konsep Fluida

Miskonsepsi yang ditemukan pada Prinsip Bernoulli terdapat pada penerapan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu aplikasi Prinsip Bernoulli yang sering ditemukan pada proses pembelajaran di kelas adalah konsep tentang gaya angkat pesawat. Miskonsepsi ini terjadi karena siswa menganggap bahwa saat pesawat mengudara, maka tekanan udara yang berada di atas sayap pesawat lebih besar daripada tekanan udara yang berada di bawah sayap pesawat. Konsep ini merupakan konsep yang terbalik dari konsep yang sebenarnya. Serway & Jewett menjelaskan bahwa bentuk sayap pesawat yang memiliki ketebalan berbeda pada kedua ujungnya akan menyebabkan tekanan udara di atas sayap pesawat akan lebih besar daripada tekanan udara di bawah pesawat sebagaimana yang dijelaskan pada efek Bernoulli [16].

SIMPULAN

Telah ditemukan adanya miskonsepsi siswa SMA yang terjadi pada konsep fluida. Miskonsepsi terbesar terjadi pada konsep tentang debit dan asas kontinuitas. Selain itu miskonsepsi juga ditemukan pada konsep gaya angkat Archimedes dan prinsip Bernoulli. Meskipun demikian, miskonsepsi yang terjadi pada siswa berada pada kategori rendah karena tidak lebih dari seperempat siswa mengalami miskonsepsi pada masing-masing subbab.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Bapak Dr. Esmar Budi, M.T dan Ibu Dwi Susanti, M.Pd selaku dosen pembimbing yang telah membina dan memberi masukan serta saran untuk penelitian ini. Terima kasih pula kepada SMAIT Al Fidaa yang telah bersedia menjadi objek dalam penelitian sehingga penelitian ini berjalan dengan lancar. Terima kasih juga diucapkan untuk seluruh pihak yang telah membantu penelitian ini sehingga dapat terlaksana hingga selesai.

REFERENSI

- [1] J. D. Novak, B. Gowin, "Learning How to Learn," Cambridge, Cambridge University Press, p. 140, 1985.
- [2] V. E. Oktavia, S. Admoko, "Penggunaan Instrumen Four-Tier Diagnostic Test untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Dinamika Rotasi," *Inovasi Pendidikan Fisika*, vol. 8, no. 2, pp. 540-543, 2019.
- [3] D. K. Gurel, A. Eryilmaz, L. C. McDermott, "A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science," *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, vol. 11, no. 5, pp. 989-1008, 2015.
- [4] L. Shui-Te, I. W. Kusuma, S. Wardani dan Harjito, "Hasil Identifikasi Miskonsepsi Siswa Ditinjau dari Aspek Makroskopis, Mikroskopis, dan Simbolik (MMS) pada Pokok Bahasan Partikulat Sifat Materi di Taiwan," *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, vol. 12, no. 1, pp. 2019-2030, 2018.
- [5] P. Suparno, "Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Pendidikan Fisika," Jakarta: Grasindo, 2013.
- [6] I. Savira *et al.*, "Desain Instrumen Tes Three Tiers Multiple Choice Untuk Analisis Miskonsepsi Siswa Terkait Larutan Penyangga," *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, vol. 13, no. 1, pp. 2277-2286, 2019.
- [7] R. Diani *et al.*, "Physics Learning Based on Virtual Laboratory to Remediate Misconception in Fluid Material," *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, vol. 3, no. 2, pp. 167-181, 2018.
- [8] R. A. Negoro, V. Karina, "Development of A Four-Tier Diagnostic Test For Misconception of Oscillation and Waves," *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 5, no. 2, pp. 69-76, 2019.
- [9] D. Setiawan, N. Faoziyah, "Development of a Five-Tier Diagnostic Test to Reveal the Student Concept in Fluids," *Physics Communication*, vol. 4, no. 1, pp. 6-13, 2020.
- [10] Sunyono, L. Tania, A. Saputra, "A Learning Exercise Using Simple and Real-Time Visualization Tool to Counter Misconceptions About Orbitals and Quantum Numbers," *Journal of Baltic Science Education*, vol. 15, no. 4, pp. 453-463, 2016.
- [11] I. E. Putra, Adlim, A. Halim, "Analisis Miskonsepsi dan Upaya Remediasi Pembelajaran Listrik Dinamis dengan Menggunakan Media Pembelajaran Lectora Inspire dan PhET

- Simulation di SMAN Unggul Tunas Bangsa,” *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, vol. 4, no. 2, pp. 13-19, 2016.
- [12] J. Gooding, B. Metz, “From Misconceptions to Conceptual Change,” *The Science Teacher*, vol. 78, no. 4, pp. 34-37, 2011.
- [13] T. W. Ling, “Fostering Understanding and Reducing Misconceptions About Image Formation by a Plane Mirror Using Constructivist-Based Hands-on Activities,” *Overcoming Students’ Misconceptions in Science*, pp. 203-222, 2017.
- [14] M. N. Ali, L. Halim, K. Osman, “The Integration of Fund of Knowledge in the Hybridization Cognitive Strategy to Enhance Secondary Students’ Understanding of Physics Optical Concepts and Remediating Their Misconceptions,” *Overcoming Students’ Misconceptions in Science*, pp. 181-201, 2017.
- [15] E. B. Ozdemir, “The Impacts of STEM Supported Science Teaching on 8th Grade Students’ Elimination of Misconceptions About "Solid, Fluid, and Gas Pressure, and Their Attitudes Towards Science and STEM,” *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, vol. 8, no. 1, pp. 205-228, 2021.
- [16] R. A. Serway, J. W. Jewett, “Physics for Scientist and Engineers with Modern Physics Tenth Edition,” Boston: Cengage, 2019.