

Analisis Sumber Miskonsepsi Pebelajar tentang Konsep Terapung dan Tenggelam

Sarintan Nurcahyati Kaharu^{1,*}, Daud Karel Walanda²⁾

¹⁾Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Tadulako

²⁾Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Tadulako

*Corresponding Author: sarintankaharu@untad.ac.id

ABSTRAK

Konsep terapung dan tenggelam merupakan bagian penting dalam kajian fluida statis yang berkaitan dengan massa jenis, gaya apung, dan hubungan antara berat benda dengan gaya yang bekerja dalam fluida. Meskipun konsep ini sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, banyak pebelajar masih mengalami miskonsepsi dalam memahaminya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bentuk miskonsepsi pebelajar tentang konsep terapung dan tenggelam, mendeskripsikan sumber-sumber miskonsepsi, serta menentukan sumber miskonsepsi yang paling dominan. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan subjek penelitian sebanyak 33 pebelajar PGSD Semester 3. Instrumen penelitian berupa tes diagnostik three-tier test yang terdiri atas pertanyaan konseptual, alasan pemilihan jawaban, dan identifikasi sumber miskonsepsi. Data dianalisis dengan mengklasifikasikan jawaban pebelajar ke dalam kategori *Scientific*, *Misconception*, *Negative False*, dan *Not Know*, kemudian menghitung persentase masing-masing kategori. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masih terdapat miskonsepsi pebelajar pada konsep terapung, melayang, dan tenggelam dengan persentase sebesar 12,77%. Miskonsepsi yang muncul umumnya berkaitan dengan pemahaman yang tidak tepat mengenai hubungan antara massa jenis, gaya apung, dan berat benda. Analisis sumber miskonsepsi menunjukkan bahwa faktor yang paling dominan adalah penggunaan intuisi atau dugaan pebelajar dalam menjelaskan fenomena tersebut. Temuan ini menunjukkan pentingnya strategi pembelajaran yang dapat membantu pebelajar merekonstruksi pemahaman konsep secara ilmiah.

Kata Kunci: Fluida Statis; Miskonsepsi; Three-Tier Test; Tenggelam; Terapung

This is an open access article under the CC - BY license.



PENDAHULUAN

Konsep terapung dan tenggelam merupakan salah satu materi dasar dalam kajian fisika, khususnya pada topik fluida statis. Pemahaman yang benar mengenai fenomena ini sangat penting karena berkaitan langsung dengan konsep massa jenis, gaya apung, serta hubungan antara berat benda dan gaya yang bekerja dalam fluida (Abdullah, 2016; González-Espada; & Jones, 2020; Susanti, 2021). Meskipun terlihat sederhana dalam kehidupan sehari-hari, konsep terapung dan tenggelam sering menimbulkan kesulitan memahami konsep (miskonsepsi) bagi peserta didik maupun pebelajar

Miskonsepsi ini umumnya muncul karena peserta didik cenderung membangun pemahaman awal berdasarkan observasi langsung terhadap fenomena di lingkungan sekitar, seperti melihat kapal besar dapat terapung sementara batu kecil justru tenggelam. Pengalaman empiris tersebut sering ditafsirkan secara intuitif tanpa melibatkan analisis ilmiah yang mendalam, sehingga pebelajar membentuk konsep awal yang belum sesuai dengan prinsip fisika. Selain itu, kompleksitas hubungan antarkonsep dalam fluida statis, seperti massa jenis, volume tercelup, gaya apung, dan prinsip Archimedes, menuntut adanya pemahaman konseptual yang terstruktur. Jika salah satu konsep dasar tidak dipahami dengan baik, maka kesalahan pemahaman akan berkembang menjadi miskonsepsi yang lebih kompleks pada tahap pembelajaran berikutnya (Gao et al., 2021).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa masih banyak pebelajar yang memiliki pemahaman alternatif atau miskonsepsi terkait fenomena terapung dan tenggelam (Bozkurt & Yildirim, 2022; Dorji, 2021; Unal, 2008). Hal ini mungkin terjadi karena adanya fenomena alam yang tidak dipahami dengan baik karena tidak tertanamnya konsep yang tepat. Salah satu masalah utama yang dihadapi pebelajar saat memahami penjelasan ilmiah yang tepat tentang mengapung dan tenggelam adalah pemahaman yang tepat tentang konsep densitas

serta dampak hubungan antara densitas benda dan fluida terhadap fenomena tersebut (Radovanović J et al. 2019). Pemahaman tersebut kemudian berkembang dan dibawa saat pembelajaran. Konstruksi pengetahuan atau teori mereka ini kadang kala bertentangan dengan sudut pandang ilmiah. Maraisane et al. (2024) mengkaji tentang pernyataan peserta didik yang menyatakan bahwa suatu benda akan terapung atau tenggelam berdasarkan berat ringannya benda, ukuran, bentuk, bahan atau keberadaan rongga, tanpa mempertimbangkan konsep massa jenis secara ilmiah. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman pembelajar dapat dipengaruhi oleh pengalaman sehari-hari yang belum terintegrasi dengan konsep fisika formal secara tepat .

Vosniadou (2019) mengkaji bahwa anak-anak membangun pemahaman intuitif tentang dunia fisik berdasarkan pengalaman sehari-hari mereka. Pemahaman intuitif ini tersusun dalam struktur konseptual dasar yang dikenal sebagai teori kerangka (*framework theories*). Seluruh pengalaman tersebut membentuk berbagai gagasan intuitif dan pengalaman awal dalam pikiran pembelajar, yang akan menjadi dasar dalam membangun konsep mereka. Oleh karena itu, pengalaman-pengalaman ini akan meninggalkan jejak dan dapat menyebabkan terbentuknya konsep-konsep yang tidak ilmiah. Pernyataan ini didukung oleh Gette et al. (2018) bahwa pembelajar cenderung menggunakan respons cepat dan otomatis berdasarkan intuisi sehari-hari, bukan analisis konseptual ilmiah. Mereka langsung menarik kesimpulan dari apa yang “terlihat masuk akal” tanpa mengevaluasi konsep fisika secara mendalam. Misalnya, pembelajar menganggap benda yang posisinya lebih bawah pasti “lebih berat” atau lebih mudah tenggelam hanya berdasarkan persepsi visual. Demikian pula Atmaja & Samsudin (2024), mengkaji tentang tingkat dan bentuk miskonsepsi yang dialami pembelajar kelas XI pada beberapa konsep fluida statis dan mengetahui bahwa pembelajar menggunakan logika sehari-hari atau persepsi pribadi ketika menjawab soal.

Penelitian-penelitian lainnya yang mengkaji tentang miskonsepsi adalah: Saputra et al. (2018); Moore and Harrison (2004); Apaydin (2014); Çepni et al. (2010); Yansa et al. (2025). Castillo-Hernández et al. (2025) menyatakan bahwa pembelajar tidak mampu menghubungkan beberapa konsep sekaligus pada fenomena terapung dan tenggelam seperti massa, volume, massa jenis, dan gaya apung. Pembelajar sering memahami konsep-konsep ini secara terpisah sehingga penjelasannya keliru. Di samping itu karena pengaruh bahasa sehari-hari istilah seperti berat, ringan, padat, kosong, penuh sering dipahami secara berbeda dari makna ilmiahnya. Hal ini sejalan dengan penelitian Makhnun & Marwiah, (2022) yang menemukan 15 jenis miskonsepsi pada konsep fluida statis sebelum dilakukan remediasi. Miskonsepsi pembelajar terjadi ketika mereka menghubungkan konsep fisika seperti massa jenis, kedalaman, tekanan, dan gaya apung sehingga menghasilkan interpretasi yang keliru terhadap fenomena fluida statis. Hal ini diperkuat dengan temuan lainnya bahwa pembelajar sudah memiliki pemahaman awal tentang fluida statis sebelum pembelajaran, tetapi pemahaman tersebut sering tidak sesuai dengan konsep ilmiah. Berdasarkan telaah terhadap penelitian-penelitian tersebut, dapat dinyatakan bahwa belum terdapat penelitian yang secara khusus mengkaji sumber miskonsepsi pada konsep terapung dan tenggelam. Penelitian ini mengisi gap tersebut dengan melakukan eksplorasi terhadap bentuk dan sumber miskonsepsi yang dialami oleh pembelajar. Penelitian juga menentukan sumber miskonsepsi yang paling dominan pada konsep-konsep yang tercakup dalam fluida statis secara umum dan konsep terapung dan tenggelam secara khusus. Untuk maksud tersebut, *two-tier test* yang telah disusun (Kaharu et al., 2024), diperluas cakupannya untuk menggali sumber setiap miskonsepsi dengan menambahkan satu *tier* sehingga menjadi *three-tier test*. *Two-tier test* telah digunakan untuk menggali penalaran pembelajar, dan ChatGPT (Werdhiana et al., 2025), kapabilitas dan konsistensi ilmiah pembelajar, ChatGPT, dan Gemini (Kaharu et al. 2026), dan model mental pembelajar, ChatGPT, dan DeepSeek (Kaharu et al. 2026b).

METODE

Jenis penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif yaitu dengan mendeskripsikan satu atau lebih variabel tanpa mencari hubungan sebab-akibat, menggunakan analisis statistik sederhana bersifat objektif, serta pengumpulan data terstruktur. Populasi penelitian adalah pembelajar Pendidikan Guru Sekolah Dasar Semester 3 sebanyak N= 240 orang tersebar pada enam kelas. Sampel penelitian sebanyak n = 33 orang ditentukan menggunakan teknik *cluster purposive sampling* di mana peneliti memilih satu kelas secara sengaja berdasarkan pertimbangan kemudahan dimana peneliti adalah pengajar di kelas.

Instrumen yang digunakan adalah *three-tier test*, memuat pertanyaan konseptual, alasan memilih jawaban, dan sumber miskonsepsi. Instrumen ini digunakan untuk mengklasifikasikan pembelajar yang memiliki konsepsi yang bernilai *Scientific*, *Negative False*, *Misconception* dan *Not Know*.. Tes ini telah mengalami proses

pengembangan dimulai dengan tes versi essay (Kaharu & Mansyur, 2021). Kemudian diubah ke bentuk pilihan ganda *two-tier test* dalam bentuk online (*Online Two-Tier Test of Static Fluid*, O2TSF) dengan reliabilitas item 0,94 (sangat tinggi) berdasarkan *Rasch analysis* (Winstep) dan validitas konten dan konstruk dalam kategori sangat baik (Kaharu et al., 2024). O2TSF telah digunakan dalam beberapa penelitian (Gustina et al., 2024; Kaharu et al., 2026a; Kaharu et al., 2026b; Werdhiana et al., 2025). Kemudian tes ini dikembangkan menjadi *three-tier test* melalui proses validasi ahli yang melibatkan 3 orang validator mencakup 15 indikator antara lain: Kesesuaian *Tier 3* dengan jawaban pada *Tier 1*, Kesesuaian *Tier 3* dengan alasan pada *Tier 2*, Kejelasan sumber ide yang disajikan pada *Tier 3*. Setiap validator memberikan skor dalam skala 1-4. Untuk menentukan tingkat kesepakatan validator, digunakan formula (Aiken, 1985):

$$V = \frac{S}{m(C - 1)}$$

Indeks Aiken (V) digunakan untuk mengukur validitas isi instrumen. Dalam perhitungannya, S adalah selisih skor yang diberikan validator dengan skor terendah, C adalah skor tertinggi, dan m adalah jumlah validator. Semakin tinggi nilai V, semakin tinggi validitas instrumen. Pengumpulan data dilakukan secara online menggunakan *three-tier test*. Pebelajar mengikuti tes online di ruang kelas (offline). Data dikumpulkan dengan Mengklasifikasikan jawaban pebelajar berdasarkan kombinasi *two-tier* dengan memodifikasi pola Xiao et al. (2018). *Tier 3* memuat informasi sumber miskonsepsi. Kategorisasi jawaban dapat dilihat pada Tabel 1.

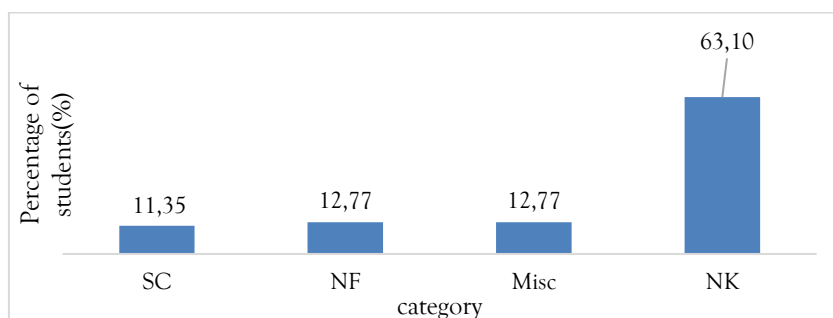
Tabel 1. Kategorisasi jawaban

Jawaban (<i>Tier 1</i>)	Alasan (<i>Tier 2</i>)	Kategori
Benar (1)	Benar (1)	<i>Scientific, Sc</i>
Benar (1)	Salah (0)	<i>Misconception, Misc</i>
Salah (0)	Benar (1)	<i>Negatif False, NF</i>
Salah (0)	Salah (0)	<i>Not Know, NK</i>

Analisis data terdiri atas dua bagian, yaitu persentase kategori (Sc, Misc, NF, dan NK) dan persentase masing-masing sumber miskonsepsi. Sumber miskonsepsi dikelompokkan menjadi sumber miskonsepsi internal dan eksternal. Sumber miskonsepsi internal meliputi pernyataan: menggunakan intuisi/akal sehat/dugaan saya, ide saya kembangkan sendiri. Sumber miskonsepsi eksternal meliputi pernyataan: pernah melihat gambar/penjelasan di buku dan internet, guru pernah menggambarkan dan menjelaskan di kelas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan disajikan kategori, sumber, dan responden dominan yang mengalami miskonsepsi. Berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya, kategori jawaban responden disajikan pada Gambar 1. Gambar 1 menunjukkan bahwa miskonsepsi pebelajar pada peristiwa Terapung, Melayang, Tenggelam cukup besar yaitu 12,77%. Pebelajar menganggap benda akan tenggelam semata-mata karena beratnya, tanpa mempertimbangkan gaya apung atau massa jenis. Pebelajar memiliki miskonsepsi tentang mengapung dan tenggelam, dengan secara langsung mengaitkan berat dan volume suatu benda dengan daya apungnya, alih-alih memahami bahwa faktor penentunya adalah massa jenis. Temuan ini mengkonfirmasi penelitian Dorji (2021) yang menemukan bahwa pebelajar kelas sembilan secara langsung menghubungkan berat dan volume dengan perilaku benda yang mengapung atau tenggelam. Demikian pula, Leuchter et al. (2014) mendokumentasikan adanya miskonsepsi di kalangan pebelajar sekolah dasar awal yang hanya berkurang setelah dilakukan intervensi terstruktur.

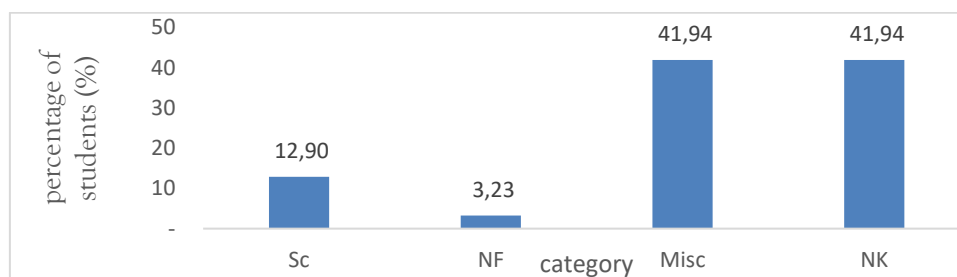


Gambar 1. Persentase Rata-Rata Pebelajar pada Setiap Kategori

Dalam pandangan konstruktivisme, pemahaman dan pengetahuan tentang dunia tidak diperoleh secara langsung, melainkan dibangun oleh individu melalui pengalaman yang dialami serta refleksi terhadap pengalaman tersebut. Dalam proses perkembangan pengetahuan, ketika seseorang menghadapi pengalaman baru, pengalaman tersebut akan dikaitkan dengan ide serta pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Proses ini dapat mengubah keyakinan yang sudah ada, atau justru membuat informasi baru dianggap tidak relevan dan diabaikan. Dengan demikian, individu pada dasarnya berperan sebagai pembangun pengetahuannya sendiri (Mugambi, 2018). Pengetahuan pebelajar yang menjawab berdasarkan apa yang mereka lihat peristiwa di sekitarnya tanpa mengaitkan dengan konsep yang sebenarnya memiliki pengetahuan pasif sehingga memungkinkan terjadinya miskonsepsi.

Temuan penelitian ini juga mengkonfirmasi temuan Wongsuwan and Huntula (2019) yang menyelidiki miskonsepsi pada pebelajar sekolah menengah. Mereka mengkarakterisasi konsepsi alternatif mengenai gagasan-gagasan dasar yang berkaitan dengan gaya apung, termasuk massa, volume, kedalaman, tekanan, dan massa jenis. Demikian pula, Chirayangyuenyong et al. (2023) menelaah pemahaman pebelajar tentang gaya apung dan hubungannya dengan perbedaan tekanan fluida. Di samping itu, Bessas et al. (2024) menyatakan bahwa pebelajar kesulitan memahami konsep massa jenis sebagai perbandingan massa dengan volume. Mereka tidak membandingkan massa jenis benda dengan massa jenis fluida sehingga tidak dapat menjelaskan fenomena terapung dan tenggelam secara ilmiah. Di samping itu beberapa pebelajar menggunakan intuitif seperti benda berat dan besar pasti tenggelam dan benda kecil atau ringan akan terapung. Sebagian pebelajar memiliki pemahaman yang tidak lengkap tentang gaya apung. Menurut mereka, benda terapung berkaitan dengan ukuran dan bentuk. Benda yang ukuran kecil akan terapung dan benda yang memiliki ukuran besar akan tenggelam.

Persentase miskonsepsi pebelajar terbesar (41,94%) berada pada item yang berkaitan dengan pengisian dengan udara pada rongga benda melayang (Gambar 2). Mereka tidak memperhitungkan bahwa pengisian rongga dengan udara dapat menambah massa benda, melainkan memandang udara sebagai sesuatu yang membuat benda terdorong atau terangkat ke arah atas. Beberapa pebelajar menggunakan model tersebut dengan mengemukakan argumen bahwa penambahan udara dapat menurunkan massa jenis, karena massa jenis udara lebih kecil dibandingkan massa jenis air.



Gambar 2. Persentase pebelajar pada kasus rongga pada benda melayang diisi udara

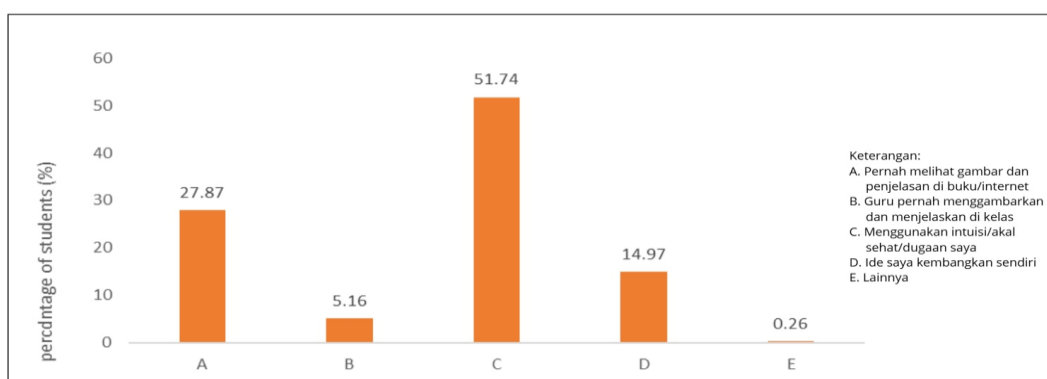
Sebagian besar pebelajar juga memandang udara sebagai faktor yang dapat mengubah keadaan benda dari tenggelam menjadi terapung, dari melayang menjadi terapung, serta meningkatkan kecenderungan benda untuk tetap mengapung. Lebih dari 50% pebelajar menganut pandangan bahwa benda yang memiliki rongga berisi udara akan cenderung bergerak ke arah atas. Hal ini menegaskan temuan penelitian sebelumnya (Mansyur et al., 2022). Di sisi lain, terdapat pebelajar yang mengaitkannya dengan konsep massa jenis, namun ia membandingkan massa jenis udara dengan massa jenis air, lalu menyatakan bahwa kondisi benda di dalam air berubah setelah rongganya diisi udara. Dengan demikian, ketika rongga diisi udara, terjadi perubahan keadaan benda dari mengapung menjadi “lebih terapung”, serta dari tenggelam atau melayang menjadi terapung. Perubahan tersebut terjadi karena udara dipandang sebagai faktor yang dapat “mengangkat” benda ke posisi yang lebih tinggi dari dasar wadah. Demikian pula Kaharu et al. (2026a) menemukan jawaban ChatGPT dan Gemini terhadap soal yang sama bahwa sebagian besar memilih jawaban pengisian rongga dengan udara menyebabkan benda terapung atau tetap melayang.

Pada konteks pengisian udara pada rongga benda melayang, ChatGPT menjelaskan bahwa benda akan mengapung ketika rongganya diisi udara karena massa jenis udara lebih kecil dibandingkan massa jenis air. Sebaliknya, Gemini menyatakan bahwa benda berongga tersebut pada awalnya sudah melayang di dalam air (yang menunjukkan bahwa massa jenis benda sama dengan massa jenis air) maka ketika rongga benda diisi udara yang memiliki massa jenis lebih kecil daripada air, gaya apung yang bekerja pada benda tetap lebih besar daripada

beratnya, sehingga benda tersebut akan tetap berada dalam keadaan melayang. Kaharu et al. (2026b) juga menemukan pernyataan DeepSeek dan ChatGPT. Pada kondisi awal, benda X memiliki rongga yang berisi udara sehingga benda tersebut melayang di dalam air. Hal ini menunjukkan bahwa massa jenis rata-rata benda sama dengan massa jenis air. Ketika rongga tersebut diisi udara (tidak dalam keadaan hampa), massa jenis rata-rata benda tetap lebih kecil dibandingkan massa jenis air karena massa jenis udara sangat kecil. Akibatnya, benda tidak lagi melayang tetapi akan terapung di permukaan air. Pebelajar tidak menyadari bahwa alasan yang benar adalah bahwa massa jenis udara lebih kecil daripada massa jenis air sehingga pengisian rongga dengan udara tidak menyebabkan massa jenis rata-rata benda menjadi lebih besar dari massa jenis air.

Gambar 3 memperlihatkan bahwa sumber miskonsepsi terbesar (51,74%) adalah pebelajar menggunakan intuisi/akal sehat/dugaan. Pebelajar juga bertahan dengan pengetahuannya berdasarkan apa yang dibaca di buku/ internet serta melihat gambar kasus yang ada di buku atau dunia nyata. Bagian ini menjadi pembahasan yang menarik dalam beberapa artikel terkait terapung dan tenggelam. Temuan ini mendukung temuan Unal (2008) dan Dorji (2021) bahwa pebelajar sering membangun pemahamannya berdasarkan pengalaman sehari-hari sebelum mendapatkan penjelasan ilmiah. Pengalaman ini kemudian dijadikan aturan sederhana, misalnya: benda ringan pasti terapung dan benda berat pasti tenggelam. Di samping itu, pebelajar menjelaskan fenomena terapung dan tenggelam hanya berdasarkan satu karakteristik benda, seperti: berat, ukuran, bentuk, ada lubang atau tidak. Mereka tidak mempertimbangkan hubungan antara massa, volume, dan fluida di sekitarnya. Pebelajar juga memiliki pemahaman yang belum lengkap terhadap konsep: massa, volume, massa jenis dan gaya apung. Konsep-konsep ini saling berkaitan, kekurangan pemahaman pada satu konsep dapat menimbulkan miskonsepsi pada konsep lainnya.

Temuan penelitian ini mendukung temuan Wibowo et al. (2023) menyatakan bahwa sumber miskonsepsi pebelajar mengenai benda terapung, melayang, dan tenggelam dapat terjadi karena ilustrasi yang keliru dari guru saat menjelaskan konsep. Di sisi lain gambar atau diagram dalam buku referensi pebelajar tidak akurat, sehingga menimbulkan interpretasi yang salah mengenai kondisi benda dalam fluida.



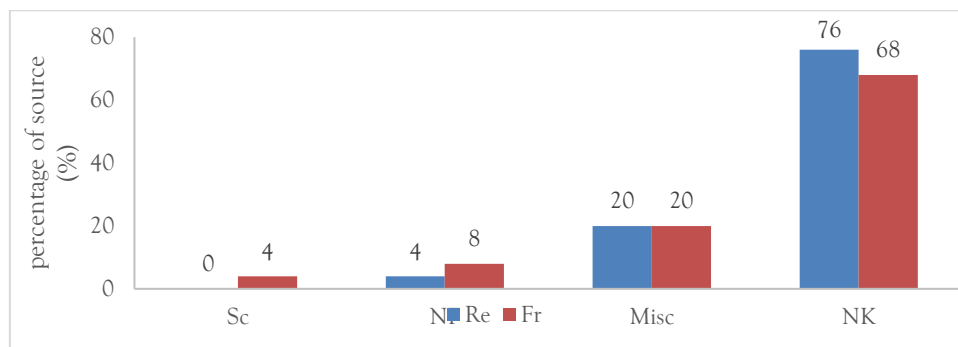
Gambar 3. Sumber miskonsepsi

Untuk menyajikan sumber miskonsepsi secara spesifik, dipilih dua responden yaitu (Re dan Fr) yang mengalami miskonsepsi dengan persentase tertinggi pada keseluruhan hasil tes.

Gambar 4 mendeskripsikan bahwa Re dan Fr masing-masing mengalami miskonsepsi pada 20% item. Berdasarkan data sumber miskonsepsi memperlihatkan bahwa Re dan Fr menggunakan sumber A (Pernah melihat gambar dan penjelasan di buku/internet) dan C (Menggunakan intuisi/akal sehat/dugaan saya). Hal ini sesuai temuan Kiray et al. (2015) dimana pebelajar mengasumsikan berdasarkan intuisi dan dugaan bahwa semakin besar ukurannya maka benda akan tenggelam dan semakin kecil ukurannya maka benda akan mengapung. Di samping itu, Kategori NK memperlihatkan grafik menonjol dengan Re 78% dan Fr 68%. Kategori ini menggambarkan bahwa kedua pebelajar ini sama sekali tidak tahu tentang konsep tersebut. Akan tetapi mereka memvisualisasikan dan memahami suatu fenomena di dalam pikirannya berdasarkan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki. Mansyur et al. (2022) menyatakan bahwa kondisi seperti ini masuk kategori mental *initial* model yaitu model mental awal yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah. Artinya pebelajar memahami konsep Berdasarkan pengalaman sehari-hari yang masih banyak mengandung miskonsepsi. Pada kategori NF (*Negative False*) menunjukkan Re dan Fr masing-masing sebesar 4% dan 8%. Mereka memilih jawaban yang salah pada *Tier-1* dan jawaban benar pada *Tier-2*. Kategori ini menggambarkan ada yang diketahui

tetapi tidak lengkap. Dalam hal ini, kemungkinan kedua responden hanya menebak pilihan jawabannya pada *Tier-1*. Pola ini dikategorikan sebagai *Synthetic Model* yaitu pebelajar mulai menggunakan konsep ilmiah namun masih bercampur dengan pemahaman yang salah.

Oleh karena itu, mengajarkan konsep terapung dan tenggelam tanpa memberikan porsi yang memadai untuk konsep benda melayang adalah hal yang tidak cukup. Anggapan bahwa dengan membahas kedua konsep tersebut secara otomatis fenomena benda melayang juga ikut terstandarisasi/terevaluasi, tampaknya ditolak berdasarkan temuan studi ini. Posisi benda melayang dalam cairan yang disajikan dalam buku teks dan kegiatan pembelajaran di kelas perlu bervariasi di area antara garis permukaan dan dasar wadah. Selain itu, penempatan benda melayang juga ada yang melayang di bagian dasar.



Gambar 4. miskonsepsi dari dua pebelajar dengan persentase miskonsepsi terbesar

Aspek substansial dari konsep massa jenis perlu ditekankan untuk mengurangi *initial* model dan *Synthetic* model. Akhirnya, penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan mengambil responden secara proporsional berdasarkan tingkatan dalam urutan yang lebih baik sehingga transisinya dapat diketahui secara lebih pasti

SIMPULAN

Persentase miskonsepsi yang ditemukan sebesar 12,77%, yang menunjukkan bahwa sebagian pebelajar belum memahami konsep fluida statis secara ilmiah. Miskonsepsi yang muncul umumnya berkaitan dengan pemahaman yang tidak tepat mengenai hubungan antara massa jenis, gaya apung, dan berat benda. Banyak pebelajar masih mengaitkan fenomena terapung dan tenggelam hanya dengan berat, ukuran, atau keberadaan rongga pada benda, tanpa mempertimbangkan konsep massa jenis secara ilmiah. Penelitian ini juga menemukan bahwa sumber miskonsepsi pebelajar berasal dari beberapa faktor, yaitu pengalaman sehari-hari, pengaruh media atau buku, penjelasan yang pernah diberikan guru, serta ide atau pemikiran yang dikembangkan sendiri oleh pebelajar. Pebelajar sering membangun pemahaman berdasarkan pengamatan terhadap fenomena di lingkungan sekitar, namun pemahaman tersebut tidak selalu sesuai dengan konsep fisika yang benar. Berdasarkan hasil analisis sumber miskonsepsi, ditemukan bahwa sumber miskonsepsi yang paling dominan berasal dari intuisi atau dugaan pebelajar sendiri. Pebelajar cenderung menggunakan logika sederhana seperti “benda berat pasti tenggelam dan benda ringan pasti terapung” tanpa mempertimbangkan hubungan antara massa, volume, dan massa jenis fluida. Hal ini menunjukkan bahwa pengalaman sehari-hari yang tidak terintegrasi dengan konsep ilmiah menjadi faktor utama terbentuknya miskonsepsi pada konsep terapung dan tenggelam.

Daftar Pustaka

- Abdullah, M. (2016). *Fisika Dasar 1*. Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Aiken, L. R. (1985). Three coefficient for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45, 131-142. doi:10.1177/0013164485451012
- Apaydin, Z. (2014). The knowledge structures about buoyancy concept of secondary school students: Phenomenological primitive flotation. *Education and Science*, 39(174), 402-424. <https://doi.org/10.15390/EB.2014.3258>
- Atmaja, D. Y. S., & Samsudin, A. (2024). Are there misconceptions in my class? Misconception analysis with T3-SF (three-tier test on static fluid). *Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 13(2), 155-170. <https://doi.org/10.18592/tarbiyah.v13i2.13518>

- Bessas, N., Tzanaki, E., Vavougiou, D., & Plagianakos, V. P. (2024). Inquiring students' alternative conceptions about floating and sinking objects. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 14(7), 74–102. <https://doi.org/10.3991/ijep.v14i7.48907>
- Bozkurt, E., & Yıldırım, F. S. (2022). Determining the misunderstandings of physics and science teacher candidates about the events related to the buoyancy force. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 12(1), 222–231. <https://doi.org/10.47750/pegegog.12.01.23>
- Castillo-Hernández, F.J., Jiménez-Liso, M.R., Couso, D., & López-Gay, R. (2025). *Exploring the phenomena of floating and sinking in science education literature: A systematic review*. Studies in Science Education. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/03057267.2025.2460927>
- Çepni, S., Şahin, C., & İpek, H. (2010). Teaching floating and sinking concepts with different methods and techniques based on the 5E instructional model. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(2), 1–39.
- Chirayangyuenyong, S., Emarat, N., & Arayathanitkul, K. (2023). Question–answer teaching method to develop students' understanding of buoyant force. *Journal of Physics: Conference Series*, 2431(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2431/1/012011>
- Dorji, U. (2021). Misconception on floating and sinking. *International Journal of English Literature and Social Sciences*, 6(5), 243–249. <https://doi.org/10.22161/ijels>
- Gao, Y., Zhai, X., Cui, Y., Xin, T., & Bulut, O. (2021). Re-validating a learning progression of buoyancy for middle school students: A longitudinal study. *Research in Science Education*. <https://doi.org/10.1007/s11165-021-10021>
- Gette, C. R., Kryjevskaja, M., Stetzer, M. R., & Heron, P. R. L. (2018). Probing student reasoning approaches through the lens of dual-process theories: A case study in buoyancy. *Physical Review Physics Education Research*, 14(1). <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.14.010113>
- González-Espada, W. J., & Jones, B. S. (2020). Betting on Better Buoyancy? Be Careful What You Wish For. *Guru Fisika*, 58(6), 413–415. doi: 10.1119/10.0001861
- Gustina, G., Mansyur, J., Laratu, W. N., & Tule, R. (2024). Mental models based on students' thinking style about objects in static fluid. *Journal of Research in Science*
- Kaharu, S. N. & Mansyur, J. (2021). The development of a test to explore the students' mental models and external representation patterns of hanging objects. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 11(4).
- Kaharu, S. N., Gagaramusu, Y., Azizah, A., Kamisani, N., Tadeko, N., & Mansyur, J. (2024). Development of an online two-tier test to explore students' conceptions on objects in static fluid. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 14(3), 361–373. <https://doi.org/10.47750/pegegog.14.03.34>
- Kaharu, S. N., Werdhiana, I., & Mansyur, J. (2026a). Comparing ChatGPT and Gemini on a two-tier static fluid test: Capability and scientific consistency. *European Journal of Educational Research*, 15(1), 223–250.
- Kaharu, S. N., Mansyur, J., Werdhiana, I. K., & Tule, R. (2026b). A comparative analysis of mental models in floating, suspending, and sinking phenomena: Evidence from students and large language models (ChatGPT and DeepSeek). *European Journal of Educational Research*, 15(3), 941-962. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.15.3.941>
- Kiray, S. A., Aktan, F., Kaynar, H., Kilinc, S., & Gorkemli, T. (2015). A descriptive study of pre-service science teachers' misconceptions about sinking–floating. *Journal of Education and Practice*, 16(2), 1–28.
- Leuchter, M., Saalbach, H., & Hardy, I. (2014). Designing science learning in the first years of schooling: An intervention study with sequenced learning material on the topic of 'floating and sinking'. *International Journal of Science Education*, 36(10), 1751–1771. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.878482>
- Maraisane et al. (2024). **The notions of floating and sinking: Exploring the conceptual knowledge of Grade R teachers.** *Journal of Childhood Education* 14(1), a1407. <https://doi.org/10.4102/sajce.v14i1.1407>

- Mansyur, J., Werdhiana, I. K., Darsikin, D., & Kaharu, S. N. (2022a). Students' mental models about the suspending objects in static fluid. *Journal of Turkish Science Education*, 19(1), 257–287. <https://doi.org/10.36681/tused.2022.121>
- Mansyur, J., Werdhiana, I. K., Darsikin, D., Kaharu, S. N., & Tadeko, N. (2022). Students' external representation patterns of suspending objects in static fluid. *European Journal of Educational Research*, 11(2), 805–820. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.2.805>
- Moore, T., & Harrison, A. (2004). Floating and sinking: Everyday science in middle school. *Conference Proceedings*, 1–16.
- Mugambi, M. M. (2018). Linking constructivism theory to classroom practice. *International Journal of Humanities Social Sciences and Education*, 5(9), 96–104. <https://doi.org/10.20431/2349-0381.0509014>
- Maknun, & Marwiah. (2022). Remediation of misconceptions of vocational high school students on the concept of static fluids using the conceptual change model. *Journal of Technical Education and Training*, 14(2).
- Radovanović J, Sliško J, Stepanović I (2019). Active learning of buoyancy: an effective way to change students' alternative conceptions about floating and sinking. GIREP-ICPE-EPEC 2017 Conference IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1286 (2019) 012011. doi:10.1088/1742-6596/1286/1/012011
- Saputra, O., Setiawan, A., & Rusdiana, D. (2018). Identification of student misconception about static fluid. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157, 032069. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/3/032069>
- Sudirman, S., Ningsih, N. J., Saparini, S., Ariska, M., Andriani, N., & Pasaribu, A. (2023). The identification of misconceptions of physics education students using four-tier diagnostic test on static fluid material. *Journal of Mathematics, Science, and Computer Education*, 3(2), 26–33. <https://doi.org/10.20527/jmscedu.v3i1.8664>
- Susanti, M. M. I. (2021). The analysis of mastering of concepts and misconceptions in elementary teacher education students. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 10(1), 163. doi: 10.23887/jpi-undiksha.v10i1.26740
- Unal, S. (2008). Changing students' misconceptions of floating and sinking using hands-on activities. *Journal of Baltic Science Education*, 7(3), 134–146.
- Vosniadou Stella, 2019. The Development of students' understanding of science *Frontiers in Education* | www.frontiersin.org 32(4) doi: 10.3389/educ.2019.00032
- Werdhiana, I. K., Kaharu, S. N., Tule, R., & Mansyur, J. (2025). ChatGPT-4o's reasoning performance on two-tier test of static fluid. *International Journal of Information and Education Technology*, 15(3), 629–639. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2025.15.3.2271>
- Wibowo, E., Ulya, N., Helvantriyudo, W., Maliki, M., Hafiduddin, F., Handayani, P., Abrar, A., Fitriyanti, N., Sutisna, S., & Ameruddin, S. (2023). Misconceptions on the understanding of flying objects in fluids. *Physics Education Journal*, 7(2), 178–187. <https://doi.org/10.21067/mpej.v7i2.6881>
- Wongsuwan, W., & Huntula, J. (2019). The students' basic conceptions of buoyant force. *Journal of Physics: Conference Series*, 1380, 012139. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1380/1/012139>
- Xiao, Y., Han, J., Koenig, K., Xiong, J., & Bao, L. (2018). Multilevel Rasch modeling of two-tier multiple-choice test: A case study using Lawson's classroom test of scientific reasoning. *Physical Review Physics Education Research*, 14(2), 020104. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.14.020104>
- Yansa, H., Parera, A., Retnawati, H., Nasharuddin, N., Janna, M., Mulyati, M., & Sri, R. S. (2025). Analysis of student misconceptions using the four-tier diagnostic test on one-variable linear equations and inequalities. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 10(1), 1–16. <https://doi.org/10.26594/jmpm.v10i1.3985>