



PROFIL MISKONSEPSI SISWA BERDASARKAN HASIL TES DIAGNOSTIK *FOUR TIER TEST* PADA MATERI FLUIDA STATIS

Shofyan Sholahuddin^{1*}, Heni Rusnayati¹, Lyon Suyana¹

¹ *Departemen Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung 40154, Indonesia*
**E-mail: shofyan.sholahuddin95@student.upi.edu*

ABSTRAK

Miskonsepsi sering terjadi dalam pembelajaran fisika di SMA, salah satunya terjadi pada materi fluida statis. Miskonsepsi jika dibiarkan berlarut-larut tentunya akan menimbulkan masalah bagi siswa dalam memahami materi pada pembelajaran berikutnya. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui profil miskonsepsi siswa terkait konsep fisika di materi fluida statis. Untuk mengetahui miskonsepsi yang terjadi, peneliti menggunakan tes diagnostik *four tier test*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif yang dilakukan pada 31 siswa SMA di Kota Bandung. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data miskonsepsi yang terjadi di dalam konsep tekanan pada fluida yaitu: 41,94% terjadi pada tekanan hidrostatik dan 41,94% terjadi pada tekanan pada fluida dalam sistem tertutup. Adapun pada konsep gaya apung yaitu: 38,71% terjadi pada keterkaitan volume benda tercelup terhadap gaya apung dan 32,26% terjadi pada keterkaitan massa jenis fluida terhadap gaya apung. Hasil penelitian ini dijadikan pertimbangan untuk mengembangkan pembelajaran dengan penerapan bahan ajar *Conceptual Change Text* (CCT).

Kata Kunci: Fluida Statis; *Four tier test*; Miskonsepsi

ABSTRACT

Misconceptions often occur in learning physics in senior high school, one of which occurs in static fluid. The ignored misconception will cause problems for students when understanding the material in the next learning. This research was conducted to determine the profile of students' misconceptions regarding the concept of physics in static fluid. To find the occurred misconception, researcher used the diagnostic test four tier test. This research employed quantitative descriptive method which was conducted on 31 students of senior high school in Bandung. From the results of the research that had been executed, the obtained data on misconceptions that occur in the concept of pressure on the fluid, namely: 41.94% occurs in hydrostatic pressure and 41.94% occurs in the pressure on the fluid in an isolation system. As for concept of buoyancy, namely: 38.71% occurs in the relationship of the volume of immersed objects to buoyancy force and 32.26% occurs in the relation of fluid density to buoyancy force. The results of this study were taken into consideration to develop learning with the application of *Conceptual Change Text* (CCT) teaching materials.

Keywords: Static Fluid; Four Tier Test; Misconception

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan di Sekolah Menengah Atas. Salah satu materi yang diajarkan adalah materi fluida statis. Kiranti [9] mendapatkan hasil bahwa siswa memiliki hambatan belajar dalam materi fluida statis. Pada saat pembelajaran, siswa memiliki pengetahuan yang berbeda-beda untuk menafsirkan suatu fenomena yang terjadi. Tiap siswa memiliki pemikiran sendiri terhadap suatu peristiwa berdasarkan pengalamannya. Hal tersebut dapat menimbulkan kesalah pahaman dalam mempelajari materi fisika. Kesalah pahaman dalam mempelajari konsep fisika atau miskonsepsi merupakan hambatan dalam mempelajari fisika [12].

Miskonsepsi ini terjadi ketika pemikiran yang dimiliki oleh siswa berbeda dengan pemikiran atau teori secara ilmiah yang dikemukakan oleh para ahli [7]. Siswa tidak menyadari mempunyai hambatan bahwa dirinya mengalami miskonsepsi [1]. Hal ini jika dibiarkan berlarut-larut akan berdampak pada kesulitan memahami materi berikutnya.

Untuk mengetahui siswa mengalami miskonsepsi terhadap konsep pada materi fluida statis, dapat dilakukan dengan memberikan tes diagnostic. Salah satu tes diagnostic untuk mengetahui miskonsepsi pada siswa adalah tes diagnostic *four tier test*. Penelitian ini menggunakan tes diagnostic *four tier test* yang sangat ampuh untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa [5; 8; 10]. Berdasarkan penelitian Amin [1] hasil *four tier test* dikategorikan menjadi empat

konsepsi yaitu paham konsep (PK), paham sebagian (PS), miskonsepsi (M), dan tidak paham konsep (TPK). Adapun jika siswa tidak menjawab pada salah satu atau pun lebih dari bagian *four tier test*, siswa tersebut dimasukkan kedalam kategori tidak dapat dikodekan (TDK).

Tes diagnostic *four tier test* memiliki empat tingkatan. Pertama yaitu tier-1 merupakan soal pilihan ganda dengan lima opsi. Kedua tier-2 yang merupakan tingkat keyakinan terhadap jawaban yang dipilih pada tier-1. Ketiga tier-3 yang merupakan alasan terhadap jawaban yang dipilih pada tier-1. Pada tier-3 terdapat empat opsi dan satu opsi berbentuk *open-ended*. Lalu, keempat tier-4 merupakan tingkat keyakinan terhadap alasan yang dipilih atau yang dikemukakan pada tier-3 [4].

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui profil miskonsepsi siswa pada materi fluida statis yang tertuju pada konsep tekanan pada fluida dan gaya apung dengan menggunakan tes diagnostic *four tier test*.

BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Dengan menggunakan metode ini, peneliti mengambil data kemudian diolah dan diambil kesimpulan [11]. Data menggunakan hasil tes diagnostic *four tier test* yang diujikan pada 31 siswa SMA di kota Bandung yang sudah mempelajari materi fluida statis. Adapun kategori konsepsi siswa dari hasil test diagnostic *four tier test* tersebut diuraikan pada tabel 1 [1].

Table 1. kombinasi jawaban *four tier test*

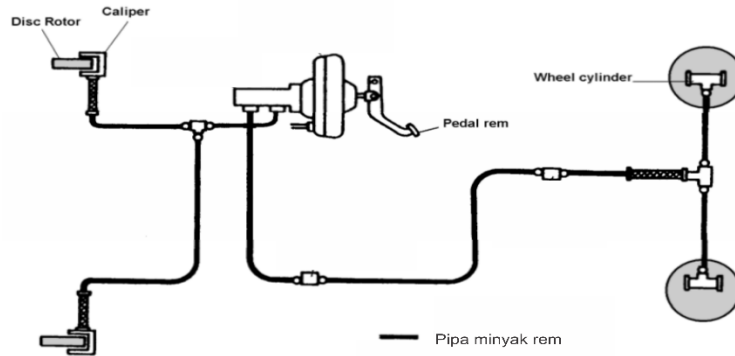
No	Kategori	Jawaban	Kombinasi jawaban		
			Tingkat keyakinan	Alasan	Tingkat keyakinan
1	Paham Konsep (PK)	Benar	Yakin	Benar	Yakin
2	Paham Sebagian (PS)	Benar	Yakin	Benar	Tidak
3		Benar	Tidak	Benar	Yakin
4		Benar	Tidak	Benar	Tidak
5		Benar	Yakin	Salah	Yakin
6		Benar	Yakin	Salah	Tidak
7		Benar	Tidak	Salah	Yakin
8		Benar	Tidak	Salah	Tidak
9		Salah	Yakin	Benar	Yakin
10		Salah	Yakin	Benar	Tidak

No	Kategori	Jawaban	Kombinasi jawaban		Tingkat keyakinan	
			Tingkat keyakinan	Alasan		
11		Salah	Tidak	Benar	Yakin	
12		Salah	Tidak	Benar	Yakin	
13	Miskonsepsi (M)	Salah	Yakin	Salah	Yakin	
14	Tidak Paham Konsep (TPK)	Salah	Yakin	Salah	Tidak	
15		Salah	Tidak	Salah	Yakin	
16		Salah	Tidak	Salah	Tidak	
17	Tidak Dapat Dikodekan (TKD)	Apabila salah satu, dua, tiga, atau semuanya tidak diisi				

Bentuk instrumen tes diagnostic *four tier test* yang digunakan untuk mengetahui profil miskonsepsi siswa pada materi fluida statis ini

terdiri dari 14 butir soal. Salah satu contoh instrumen yang digunakan seperti dibawah ini.

10.1 Sebuah mobil memiliki sistem rem dengan satu pedal seperti pada gambar berikut.



Sebuah mobil sedang melaju dengan kecepatan 60 km/jam. Pengemudi mobil tersebut melihat kemacetan di depannya. Pengemudi tersebut menginjak pedal rem untuk menghentikan mobilnya agar tidak terjadi kecelakaan.

Pernyataan berikut yang sesuai dengan sistem kerja rem mobil adalah . . .

- a. Roda depan mobil lebih dahulu terkena rem dibandingkan roda belakang mobil
- b. Roda belakang mobil terlebih dahulu terkena rem dibandingkan roda depan
- c. Keempat roda mobil terkena rem secara bersamaan
- d. Rem mobil hanya bekerja pada roda depan saja
- e. Rem mobil hanya bekerja pada roda belakang saja

10.2 Apakah anda yakin dengan jawaban yang anda pilih?

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

10.3 Alasan anda memilih jawaban pada soal diatas adalah . . .

- a. Tekanan diteruskan oleh fluida ke tempat paling dekat dengan pedal
- b. Tekanan diteruskan oleh fluida ke tempat paling jauh dari pedal
- c. Tekanan diteruskan oleh fluida ke tempat yang lebih dekat dengan pedal kemudian ke tempat yang jauh dari pedal
- d. Tekanan diteruskan oleh fluida ke segala arah dan sama besar
- e. Lainnya:

10.4 Apakah anda yakin dengan alasan yang anda pilih?

- a. Yakin
- b. Tidak yakin

Shofyan Sholehuddin, Dkk- Profil Miskonsepsi Siswa Berdasarkan Hasil Tes Diagnostik *Four Tier Test* Pada Materi Fluida Statis

Adapun instrumen yang digunakan untuk mengetahui profil miskonsepsi siswa yaitu terkait konsep tekanan pada fluida yang meliputi

tekanan hidrostatis dan tekanan pada sistem tertutup, dan konsep yang mempengaruhi gaya apung yang tertera pada table 2.

Tabel 2. Instrumen untuk mengidentifikasi miskonsepsi

Konsep	Miskonsepsi	Nomor soal
Tekanan pada fluida (tekanan hidrostatis)	Tekanan hidrostatis dipengaruhi oleh kedalaman (h). kedalaman yang dimaksudkan bukan dari permukaan zat cair	1,2,3,4,9
	Luas bejana mempengaruhi besarnya tekanan hidrostatis	5,6
Tekanan pada fluida (tekanan pada system tertutup)	Massa jenis zat cair tidak mempengaruhi tekanan hidrostatis	7
	Tekanan pada fluida dalam system tertutup tidak diteruskan oleh fluida ke segala arah sama besar	8,10
Gaya apung	Volume benda tercelup tidak mempengaruhi gaya apung	11,14
	Massa jenis fluida tidak mempengaruhi gaya apung	12,13

Tahap penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut: 1) pembuatan tes diagnostic *four tier test*, 2) Judgement instrumen tes oleh para ahli, 3) mengambil data, 4) mengolah dan menganalisis data, dan 5) mengambil kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Miskonsepsi merupakan suatu hambatan yang tidak disadari oleh siswa dalam proses pembelajaran. Hal tersebut jika dibiarkan berlarut-larut akan menimbulkan masalah pada siswa untuk memahami konsep pada materi selanjutnya. Hasil penelitian menggunakan tes diagnostic *four tier test* pada materi fluida ststis berdasarkan penguraian kategori konsepsi siswa ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Persentasi hasil tes diagnostic *four tier test* pada materi fluida statis

No Soal	Kategori				
	Paham Konsep (PK)	Paham Sebagian (PS)	Miskonsepsi (M)	Tidak Paham Konsep (TPK)	Tidak Dapat Dikosedekan (TDK)
1	38.71 %	32.26 %	6.45 %	19.35 %	3.23 %
2	0.00 %	38.71 %	22.58 %	32.26 %	6.45 %
3	6.45 %	22.58 %	41.94 %	16.13 %	12.90 %
4	0.00 %	38.71 %	38.71 %	22.58 %	0.00 %
5	16.13 %	48.39 %	12.90 %	19.35 %	3.23 %
6	0.00 %	25.81 %	32.26 %	41.94 %	0.00 %
7	12.90 %	54.84 %	6.45 %	25.81 %	0.00%
8	9.68 %	35.48 %	25.81 %	29.03 %	0.00 %
9	3.21 %	61. 29 %	12.90 %	19.35 %	3.23 %
10	0.00 %	25.81 %	41.94 %	32. 26 %	0.00 %
11	0.00 %	38.71 %	32.26 %	25.81 %	3.21 %
12	0.00 %	29.03 %	38.71 %	32.26 %	0.00 %
13	9.68 %	41.94 %	25.81 %	22.58 %	0.00 %
14	12.90 %	32.26 %	32.26 %	16.13 %	6.45 %

Dari hasil analisis data menggunakan tes diagnostic *four tier test*, didapatkan profil konsepsi siswa yang tertera pada table 3 dimana terdapat beberapa siswa yang tidak dapat dikategorikan. Pada saat mengisi tes diagnostik *four tier test*, siswa mengisi pada lembar instrumen secara langsung. Besar

kemungkinan pada saat mengisi siswa lupa untuk mengisi tingkatan-tingkatan di setiap butir instrumen yang dikerjakan. Hal ini perlu adanya evaluasi untuk perbaikan melakukan penerapan tes diagnostic *four tier test*. Evaluasi yang memungkinkan adalah dengan memberikan lembar jawaban terpisah dari instrumen, dan

pengawas memeriksa dan mengingatkan kembali pada siswa agar tidak melewatkan jawaban baik pada jawaban soal, alasan atau pun pada tingkat keyakinan. Hal ini dapat dilakukan untuk meminimalisir dan mengantisipasi jumlah siswa yang tidak dapat dikategorikan konsepsinya.

Adapun instrumen yang digunakan dapat mengkategorikan miskonsepsi siswa pada konsep tekanan pada fluida dan konsep gaya apung. Pada konsep tekanan pada fluida yaitu pada konsep tekanan hidrostatis terjadi miskonsepsi paling besar pada penentuan kedalaman (h) terjadi pada nomor 3 yaitu 41,49% dibandingkan dengan miskonsepsi yang lainnya yaitu tekanan hidrostatis dipengaruhi oleh luas bejana paling besar didapatkan 32,26 % yaitu pada nomor 6 dan tekanan hidrostatis tidak dipengaruhi oleh massa jenis fluida didapatkan 6,45 % yaitu pada nomor 7. Siswa pada nomor 3 menganggap bahwa tekanan hidrostatis dipengaruhi dengan adanya benda diatas titik dan tidak memandang kedalaman. Selain itu juga siswa menganggap bahwa h yang dimaksud adalah bukan kedalaman, melainkan jarak titik ke dinding yang berarti berkaitan dengan bentuk bejana yang digunakan dalam penentuan tekanan hidrostatis. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Goszewski, Moyer, Bazan, & Wagner [6] yang menyatakan bahwa siswa terkecoh dalam mengartikan h pada tekanan hidrostatis. Sedangkan pada nomor 8, siswa menganggap bahwa gas pada system tertutup tidak meneruskan tekanan kesegala arah sama besar. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Bail [3] dikarenakan siswa menganggap bahwa gas tidak termasuk fluida. Pada nomor 8 ini didapatkan 25,81% bahwa siswa mengalami miskonsepsi terkait konsep tekanan pada fluida tidak dapat diteruskan kesegala arah sama besar.

Pada konsep gaya apung, didapatkan miskonsepsi bahwa gaya apung tidak dipengaruhi oleh volume benda tercelup paling besar yaitu 38,71% terjadi pada nomor 12, dan miskonsepsi pada gaya apung tidak dipengaruhi oleh massa jenis fluida didapatkan 32,26 % terjadi pada nomor 11 dan 14. Pada nomor 12, siswa menganggap bahwa es yang tercelup dan kemudian mencair didalam air pada sebuah bejana akan menambah

ketinggian air pada bejana tersebut. Siswa menganggap bahwa es yang berubah menjadi air tersebut akan menambah volume air yang menyebabkan ketinggian air pada sebuah bejana akan meningkat. Hal ini sejalan dengan permasalahan yang dikemukakan oleh Angell [2] dalam penelitiannya dimana siswa tidak beranggapan bahwa berat benda yang dipindahkan atau volume benda tersebut mempengaruhi gaya apung. Sedangkan pada soal no 11 dan 14 siswa menganggap bahwa gaya apung dipengaruhi oleh bentuk benda baik itu volume dan luas permukaan yang bersentuhan dengan fluida. Data yang telah dianalisis akan dijadikan acuan untuk mengembangkan bahan ajar *Conceptual Change Text* (CCT) yang akan diterapkan dalam pembelajaran fluida statis.

SIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, tes diagnostik *four tier test* dapat digunakan untuk mengetahui profil miskonsepsi yang terjadi pada siswa pada materi fluida statis. Miskonsepsi pada materi fluida statis didapatkan profil miskonsepsi pada konsep tekanan pada fluida yaitu pada tekanan hidrostatis sebesar 41,49 % dan tekanan pada fluida dalam system tertutup sebesar 25,81%. Sedangkan pada konsep gaya apung siswa yang mengalami miskonsepsi bahwa gaya apung tidak dipengaruhi oleh massa jenis fluida sebesar 32,26 % dan gaya apung tidak dipengaruhi oleh volume benda tercelup didapatkan siswa yang mengalami miskonsepsinya sebesar 38,71 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Trimakasih peneliti ucapkan pada Dra. Heni Rusnayati, M.Si. selaku pembimbing 1, Drs. Lyon Suyana, M. Si. selaku pembimbing II, dan pihak sekolah, guru fisika ibu Dra. Hj. Tri Zumnar Lailani dan ibu Yoana Nurul Asri, S.Si., M.P.d., yang telah membantu peneliti dalam melakukan penelitian.

REFERENSI

- [1] Amin, N., Samsudin, A., & Fisika, P. (2016). PROSIDING SNIPS 2016 Analisis Instrumen Tes Diagnostik Dynamic-Fluid Conceptual Change

- Inventory (DFCCI) Bentuk Four-Tier Test pada Beberapa SMA di Bandung Raya PROSIDING SNIPS 2016 (pp. 570–574).
- [2] [2] Angell, C. (1995). Exploring Students' Intuitive Ideas Based on Physics Items in Timss - 1995. Retrieved from http://www.iea.nl/sites/default/files/irc/IRC2004_Angell.pdf
- [3] Bail, M. (1933). Critical Analysis of Pupil Responses to the, 357.
- [4] Caleon, I. S., & Subramaniam, R. (2010). Do students know What they know and what they don't know? Using a four-tier diagnostic test to assess the nature of students' alternative conceptions. *Research in Science Education*, 40(3), 313–337. <https://doi.org/10.1007/s11165-009-9122-4>
- [5] Fratiwi, N. J., Kaniawati, I., Suhendi, E., Suyana, I., & Samsudin, A. (2017). The transformation of two-tier test into four-tier test on Newton's laws concepts. *AIP Conference Proceedings*, 1848, 3–8. <https://doi.org/10.1063/1.4983967>
- [6] Goszewski, M., Moyer, A., Bazan, Z., & Wagner, D. J. (2013). Exploring student difficulties with pressure in a fluid. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1513, pp. 154–157). <https://doi.org/10.1063/1.4789675>
- [7] Gurel, D. K., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2015). A review and comparison of diagnostic instruments to identify students' misconceptions in science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5), 989–1008. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1369a>
- [8] Kaltakci-Gurel, D., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2017). Development and application of a four-tier test to assess pre-service physics teachers' misconceptions about geometrical optics. *Research in Science and Technological Education*, 35(2), 238–260. <https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1310094>
- [9] Kiranti, G. A., Rusnayati, H., & Siahaan, P. (2018). RESPONDEN, 3(2), 19–24.
- [10] Nur, I., Lestari, M., Suyana, I., & Jauhari, A. (2018). ISSN : 2338-1027 Februari 2018 Jurnal Wahana Pendidikan Fisika (2018) Vol . 3 No . 1 : 69-73 PENGEMBANGAN ELECTRICITY CONCEPT TEST BERFORMAT FOUR-TIER Invea Nur Mukti L . Pengembangan electricity concept test berformat four-tier test, 3(1), 69–73.
- [11] Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- [12] Tayubi, Y. R. (2005). Identifikasi Miskonsepsi Pada Konsep-Konsep Fisika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI). *Jurnal UPI*, 24(3), 4–9. <https://doi.org/10.1093/pasj/65.2.47>