

DOI: doi.org/10.21009/03.1102.PF25

IDENTIFIKASI MISKONSEPSI MATERI FLUIDA DINAMIS DENGAN MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK FOUR-TIER UNTUK SISWA SMA KELAS XI

Rena Afifah Putri^{a)}, Handjoko Permana^{b)}, Hadi Nasbey^{c)}

*Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri
Jakarta, Jalan Rawamangun Muka No. 1, Jakarta Timur, 13220 Indonesia*

Email: ^{a)}renaafifahputri_1302618002@mhs.unj.ac.id, ^{b)}handjoko@unj.ac.id, ^{c)}hadinasbey@unj.ac.id

Abstrak

Guru perlu memperhatikan tingkat pemahaman siswa atas konsep-konsep fisika yang diajarkan. Adanya miskonsepsi perlu untuk dideteksi sejak dini. Penggunaan tes diagnostik pilihan ganda four-tier dapat menjadi salah satu cara untuk mengetahui adanya miskonsepsi siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan tes diagnostik pilihan ganda four-tier untuk topik fluida dinamis. Butir soal tes diagnostik pilihan ganda four-tier divalidasi kelayakannya oleh para ahli materi dan ahli evaluasi sebelum diujicobakan ke peserta didik. Hasil dari validasi tersebut akan diujikan ke peserta didik untuk selanjutnya diidentifikasi persentase miskonsepsi yang terjadi pada siswa untuk topik fluida dinamis. Berdasarkan hasil penelitian terhadap 40 siswa di salah satu SMA di kota Jakarta Timur dalam pembelajaran dan analisis soal-soal, miskonsepsi yang terjadi umumnya disebabkan logika siswa yang kurang tepat yaitu pada sub materi persamaan kontinuitas dan persamaan Bernoulli. Perolehan persentase miskonsepsi paling tinggi pada sub materi Persamaan Bernoulli sebesar 73% pada 11 siswa, sedangkan pada sub materi persamaan kontinuitas persentase miskonsepsi paling tinggi sebesar 28% pada 4 siswa. Sehingga dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi pengajaran untuk guru-guru dalam proses pembelajaran fisika di kelas.

Kata-kata kunci: miskonsepsi, tes diagnostik, four-tier, fluida dinamis

Abstract

Teachers need to pay attention to the level of students' understanding of the physics concepts being taught. The existence of misconceptions needs to be detected early. The use of a four-tier multiple-choice diagnostic test can be one way to find out if there are students' misconceptions. This study aims to develop a four-tier multiple-choice diagnostic test for fluid dynamics. Material and evaluation experts validated the items of the four-tier multiple-choice diagnostic test before being tested on students. The validation results will be tested on students to identify further the percentage of misconceptions that occur in students for dynamic fluid topics. Based on the results of research on 40 students in one high school in East Jakarta in learning and analyzing questions, the misconceptions that occur are generally caused by students' inappropriate logic, namely in the continuity equations and Bernoulli equations sub-materials. The highest percentage of misconceptions was obtained in the Bernoulli equation sub-material of 73% for 11 students, while in the continuity equation sub-material, the highest percentage of misconceptions was 28% for four students. From this research, it is hoped that it can be used as a teaching evaluation material for teachers in the physics learning process in the classroom.

Keywords: misconception, diagnostic test, four-tier, dynamic fluid

PENDAHULUAN

Berdasarkan standar isi mata pelajaran fisika, siswa dituntut dapat menguasai konsep dan prinsip fisika serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan, dan perilaku percaya diri menjadi bekal untuk melanjutkan pendidikan di jenjang yang lebih tinggi serta membutuhkan ilmu pengetahuan serta teknologi [1]. Pemahaman konsep ialah hal yang penting pada pembelajaran [2]. Tujuan pembelajaran erat kaitannya pada ranah kognitif. Sesuai dengan uraian tersebut peserta didik dituntut untuk bisa memahami serta menguasai konsep fisika pada diri siswa. Pemahaman serta dominasi konsep berakibat seseorang untuk menyebarkan konsep tersebut agar dapat berguna bagi sekitarnya. Pada kenyataannya tidak seluruh siswa dapat tahu konsep fisika pada pembelajaran. Masih ada siswa yang keliru dalam memahami sebuah konsep fisika, maka muncul suatu miskonsepsi [3].

Miskonsepsi adalah pemahaman tentang konsep yang bertentangan dengan teori yang diterima secara ilmiah untuk penggunaan umum dalam literatur [4]. Miskonsepsi dianggap sebagai masalah dalam berpikir, mengetahui dan memahami konsep yang mengakibatkan berkurangnya kemampuan siswa dan ketidaksempurnaan belajar. Meskipun ada pengertian yang berbeda untuk miskonsepsi, semua ahli menekankan definisi miskonsepsi sebagai ide atau persepsi siswa yang tidak selaras dengan konsep ilmiah [5].

Miskonsepsi dapat menghambat proses pembelajaran pada konsep-konsep materi berikutnya, dan miskonsepsi siswa dapat mempengaruhi prestasi belajar siswa. Miskonsepsi merupakan masalah yang dapat mengganggu dan menghambat proses pembelajaran, sehingga perlu penanganan untuk mengurangi miskonsepsi [6]. Namun untuk menangani miskonsepsi agar tepat dan efektif, permasalahan miskonsepsi harus diketahui dengan jelas [7]. Oleh karena itu, penting untuk mengidentifikasi miskonsepsi sesegera mungkin agar dapat menemukan solusi untuk permasalahan yang berkaitan dengan miskonsepsi siswa tersebut.

Salah satu cara untuk mengetahui miskonsepsi siswa pada materi fisika adalah dengan menggunakan tes diagnostik [8]. Tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mendeteksi kelemahan siswa sehingga dapat diberikan perlakuan yang tepat atas kelemahan itu. Pada penelitian ini digunakan tes diagnostic four tier pilihan ganda. Four-tier memiliki potensi untuk membantu menunjukkan seberapa percaya diri siswa dengan keyakinan mereka pada alasan untuk jawaban yang mereka berikan [8].

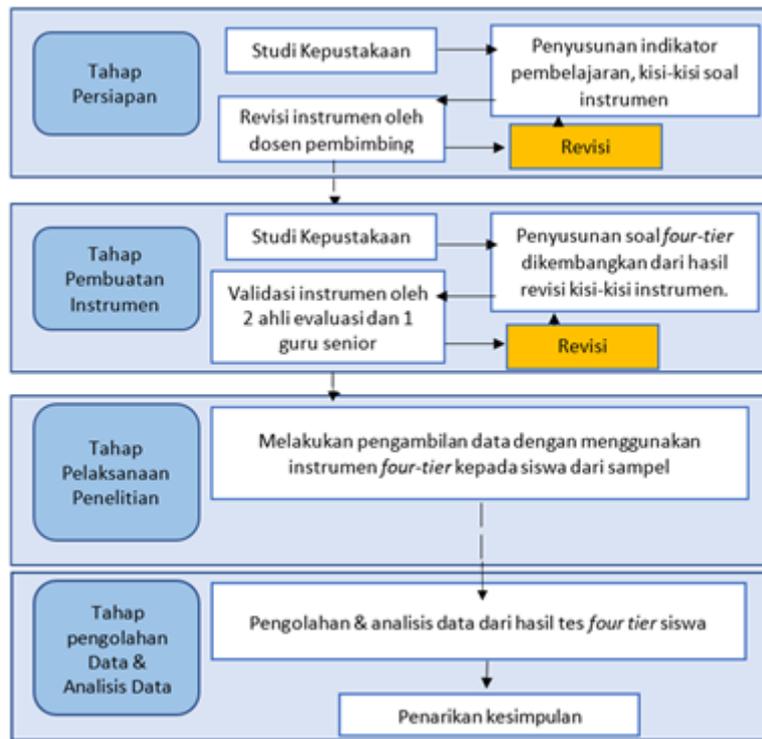
Hasil wawancara dilakukan kepada guru fisika SMA Negeri 107 Jakarta dengan menyebutkan bahwa siswa-siswa mengalami miskonsepsi pada konsep-konsep fisika materi fluida. Banyak hal dalam topik pembelajaran fisika yang dapat dieksplorasi, seperti fluida. Dalam mempelajari fluida statis, kita tidak perlu mempelajari prinsip-prinsip fisika baru untuk menjelaskan tekanan dan gaya apung yang bekerja pada benda terapung dan tenggelam. Sedangkan fluida dinamis merupakan salah satu konsep fisika yang dipelajari dalam berbagai disiplin ilmu pada berbagai jenjang pendidikan, salah satunya pada jenjang SMA. Siswa sekolah menengah setidaknya mempelajari beberapa sub materi dalam konsep fluida dinamis, yaitu ciri-ciri fluida ideal, debit, persamaan kontinuitas, prinsip Bernoulli, dan teori Torricelli [9]. Dalam proses pembelajaran, masih banyak siswa yang mengalami kesulitan untuk mengerjakan soal tentang fluida dinamis dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari sehingga mengakibatkan tingkat ketuntasan belajar pada materi tersebut rendah.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui miskonsepsi siswa menggunakan four tier diagnostic test dengan judul "Identifikasi Miskonsepsi Materi Fluida Dinamis dengan Menggunakan Tes Diagnostik Four-Tier untuk Siswa Sma Kelas XI". Instrumen yang dibuat adalah adaptasi dari instrument yang telah ada dan dikembangkan oleh peneliti.

METODOLOGI

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif yang dilakukan pada 40 siswa kelas XI SMA Negeri 107 Jakarta. Untuk materi yang digunakan adalah fluida dinamis. Sesuai dengan tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui miskonsepsi yang dialami siswa pada konsep fluida dinamis menggunakan tes diagnostik four-tier, maka data penelitian berupa persentase

miskonsepsi siswa yang didapatkan akan dideskripsikan sesuai keadaan sebenarnya. Rancangan penelitian yang digunakan disajikan pada GAMBAR 1:



GAMBAR 1. Rancangan Penelitian

Identifikasi miskonsepsi siswa dilakukan dengan menghitung presentase tingkat miskonsepsi dan mendeskripsikan penyebab miskonsepsi siswa berdasarkan pilihan alasan siswa pada instrumen *four tier test*. Dalam hal ini digunakan kombinasi jawaban CRI yang ditunjukkan pada TABEL 1.

TABEL 1. Kombinasi jawaban CRI pada *four tier test*

CRI	Kriteria
0	Jawaban menebak
1	Jawaban hampir menebak
2	Jawaban tidak yakin
3	Jawaban yakin
4	Jawaban hampir benar
5	Jawaban pasti benar

Pengelompokkan miskonsepsi siswa didasarkan pada hasil perhitungan presentase miskonsepsi siswa dengan persamaan distribusi frekuensi yang ditulis pada PERSAMAAN 1 dan 2.

$$Mean = \frac{\sum fx}{N} \tag{1}$$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left(\frac{\sum fx}{N}\right)^2} \tag{2}$$

Keterangan:

$\sum fx$ = jumlah frekuensi yang dikalikan dengan x

N = banyaknya sampel penelitian

SD = standart deviasi

Hasil four tier test kemudian dikalkulasi sehingga mendapatkan presentase miskonsepsi siswa pada konsep fluida dinamis serta dianalisis secara lebih spesifik dari masing-masing indikator pembelajaran untuk dapat dideskripsikan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Berdasarkan pengolahan data tersebut, dapat diambil kesimpulan dari penelitian yang dilaksanakan.

Hasil penelitian distribusi frekuensi akan dikategorikan dalam tiga kelompok kategori yaitu tinggi dengan presentase miskonsepsi lebih dari 50%, sedang dengan presentase miskonsepsi 25%-50%, dan rendah dengan presentase miskonsepsi 0%-25%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

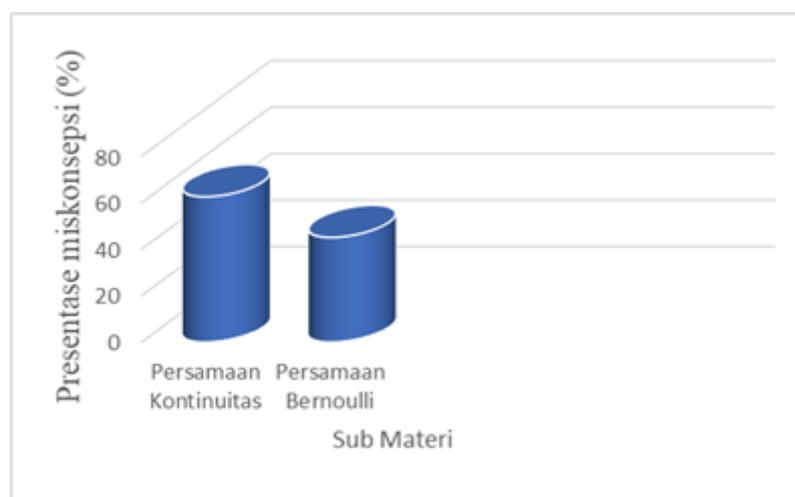
Hasil tes diagnostic menggunakan *four tier diagnostic test* akan diketahui dengan presentase pemahaman konsep yaitu paham konsep (PK), tidak paham konsep (TPK), miskonsepsi (M), dan error (E) yang ditunjukkan pada TABEL 2 berikut ini.

TABEL 2. Rekapitulasi Pemahaman Konsep Siswa

Kategori	Nilai
Paham	3
Miskonsepsi	2
Tidak Paham Konsep	1
Error	0

Berdasarkan presentase pemahaman konsep siswa pada TABEL 1 akan terlihat kriteria jawaban siswa. Dari jawaban tersebut akan dikategorikan pada tingkatan miskonsepsi, mulai dari mengalami miskonsep, tidak paham konsep sampai error.

Pada materi fluida dinamis akan dikelompokkan menjadi dua sub materi yaitu persamaan kontinuitas dan persamaan Bernoulli. Untuk presentase miskonsepsi siswa akan terlihat pada tinjauan tiap sub materi. Berdasarkan hasil pengamatan ketika mengajar di kelas, perolehan presentase miskonsepsi paling tinggi pada sub materi Persamaan Bernoulli sebesar 73% pada 11 siswa, sedangkan pada sub materi persamaan kontinuitas presentase miskonsepsi paling tinggi sebesar 66% pada 4 siswa. Adapun rata-rata miskonsepsi siswa tiap sub materi ditunjukkan pada GAMBAR 2.



GAMBAR 2. Diagram Miskonsepsi Siswa Tiap Sub Materi

Berdasarkan GAMBAR 2 diketahui bahwa rata-rata miskonsepsi siswa pada sub materi persamaan kontinuitas sebesar 62,5% dan persamaan Bernoulli sebesar 45%. Terlihat pada diagram untuk sub-materi persamaan kontinuitas memiliki presentase miskonsepsi yang lebih besar daripada persamaan Bernoulli. Salah satu strategi yang dapat dilakukan oleh guru agar miskonsepsi siswa teratasi dengan menggunakan berbagai media ajar (variasi media ajar). Salah satunya medianya seperti Augmented Reality [9], poster [10], video [10], dan e-learning [11].

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa dari 40 siswa, 11 siswa diantaranya mengalami miskonsepsi sedangkan siswa tidak mengalami miskonsepsi melainkan mengalami kurang paham konsep. Perolehan presentase miskonsepsi paling tinggi pada sub materi Persamaan Bernoulli sebesar 73% pada 11 siswa, sedangkan pada sub materi persamaan kontinuitas presentase miskonsepsi paling tinggi sebesar 28% pada 4 siswa. Adapun untuk saran-saran dalam penelitian selanjutnya antara lain: (1) Dapat menerapkan metode penelitian yang sama yaitu dengan tes diagnostic four tier dan (2) Dapat dilakukan penelitian sejenis dengan jumlah sampel yang lebih banyak supaya mendapatkan hasil yang lebih valid.

UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillah akhirnya kepenulisan ini dapat terselesaikan. Dalam proses pengerjaan paper ini pastinya saya tidak bisa seorang diri tanpa orang-orang di sekitar yang membantu dan memberikan dukungan-dukungannya. Ucapan terimakasih ini saya sampaikan kepada:

1. Allah swt. yang telah memberikan banyak nikmat sehingga saya dapat dimudahkan untuk menyelesaikan paper ini;
2. Kepada orangtua dan keluarga yang telah memberikan support system kepada saya;
3. Kepada dosen-dosen pembimbing skripsi saya yaitu Drs. Andreas Handjoko Permana, M.Si. dan Dr. Hadi Nasbey, M.Si yang telah membimbing saya selama pengerjaan paper ini dengan memberikan saran-saran yang membangun;

Kepada teman-teman terdekat yang selalu memberikan dukungan semangat, diskusi, dan berbagi ilmu kepada saya.

REFERENSI

- [1] Permendikbud, "Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2018," 2018.
- [2] O. Savitri, S. F. Meilana, "Pengaruh Model Pembelajaran Flipped Classroom terhadap Pemahaman Konsep IPA Siswa Sekolah Dasar," *Jurnal Basicedu*, vol. 6, no. 4, pp. 7242-7249, 2022.
- [3] E. Septiyani, D. Nanto, "Four-Tier Diagnostic Test Assisted Website for Identifies Misconceptions Heat and Temperature," *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 7, no. 1, pp. 35-42, Jul. 2021.
- [4] M. Maison, N. Lestari, A. Widaningtyas, "Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Usaha Dan Energi," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, vol. 6, no. 1, pp. 32-39, Jan. 2020.
- [5] U. N. Fajari, "Analisis Miskonsepsi Siswa pada materi bangun datar dan bangun ruang," *Jurnal kiprah*, vol. 8, no. 2, pp. 113-122, 2020.
- [6] G. Resbiantoro, R. Setiani, "A review of misconception in physics: the diagnosis, causes, and remediation," *Journal of Turkish Science Education*, vol. 19, no. 2, 2022.
- [7] S. Arikunto, "Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi Kedua," Jakarta: Bumi Aksara, 2015.
- [8] A. H. Permana, A. Sekartaji, D. Ambarwulan, "Development of Diagnostic Test of Learning Difficulties for High School on Newton's Law Material using Moodle Learning Platform," *In Journal of Physics: Conference Series*, vol. 2377, no. 1, p. 012070, 2022.
- [9] H. Permana, F. Bakri, I. H. Salsabila, D. Ambarwulan, D. Mulyati, D. Sumardani, "The Development of Augmented Reality Application to Explore Fluid Concepts," *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 7, no. 1, pp. 53-60, Jul. 2021.

- [10] K. P. Lestari, H. Nasbey, R. Raihanati, "The Development of 'Poster Equipped with Video (POSEVI)' on Fluids at Rest Topic for 11th Grade Students," *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 7, no. 1, pp. 91-98, Jul. 2021.
- [11] P. Khoirun Nissa, B. Lorenza Dheanti, "The E-Learning Design for Problem Based Learning in Dynamic Fluid Topic using Microsoft Sway," *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 7, no. 2, pp. 115-122, Dec. 2021.