

Naskah diterima: 13 Oktober 2017  
Naskah direvisi: 22 Desember 2017  
Naskah diterbitkan: 30 Desember 2017  
DOI: doi.org/10.21009/1.03208

# Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Siswa Menggunakan *Four-Tier Diagnostic Test* pada Sub-Materi Fluida Dinamik: Azas Kontinuitas

Fitri Nurul Sholihat<sup>a)</sup>, Achmad Samsudin<sup>b)</sup>, Muhamad Gina Nugraha<sup>c)</sup>

Departemen Pendidikan Fisika FPMIPA UPI, Jl. Dr. Setiabudhi no 229, Bandung 40154

Email: <sup>a)</sup> fitrinurulsholihat@gmail.com, <sup>b)</sup> achmadsamsudin@upi.edu,  
<sup>c)</sup> muhamadginanugraha@upi.edu

## Abstract

In Physics learning, the misconception is often experienced by students, including on Dynamic Fluid materials namely Continuity. This study aims to identify misconceptions that occur in the subject matter of the Continuity and identify the concept's weakness as the cause of the misconception. The study was conducted on 37 students in one high school in Bandung with one shoot research method. The diagnosis of student misconceptions is made using a four-tier diagnostic test instrument which is the development of a three-tier test instrument by adding a confidence level to the third tier. The results of the diagnosis showed that students who experienced misconceptions of 28%, students who understand some 35%, students who understand the concept only 6%, students who do not understand the concept of 30% and students who cannot be coded 0%. Based on the results of the observation on the learning process and the analysis on the third and fourth tier answers, misconception that occurs is generally due to the student's inappropriate logic that students assume that the fluid has a large speed has a large fluid pressure, and fluid has a small speed has a small fluid pressure.

**Keywords:** Misconception, Continuity, Four-Tier Diagnostic Test

## Abstrak

Dalam pembelajaran Fisika, tidak jarang ditemukan adanya miskonsepsi yang dialami oleh siswa, termasuk pada sub-materi Fluida Dinamis yaitu Azas Kontinuitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi pada materi ajar Azas Kontinuitas serta mengidentifikasi kelemahan konsep sebagai penyebab terjadinya miskonsepsi tersebut. Penelitian dilakukan terhadap 37 siswa di salah satu SMA di kota Bandung dengan metode penelitian *one shoot research*. Diagnosis miskonsepsi siswa dilakukan menggunakan instrumen *four-tier diagnostic test* yang merupakan pengembangan instrumen *three-tier test* dengan menambahkan tingkat keyakinan jawaban pada tier ketiga. Hasil diagnosis menunjukkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada sub-materi Azas Kontinuitas sebesar 28%, siswa yang paham sebagian 35%, siswa yang paham konsep hanya 6%, siswa yang tidak paham konsep sebesar 30% dan siswa yang tidak dapat dikodekan 0%. Berdasarkan hasil observasi dalam pembelajaran dan analisis pada jawaban *tier* ketiga dan keempat, miskonsepsi yang terjadi umumnya disebabkan logika siswa yang kurang tepat yaitu siswa beranggapan bahwa fluida yang memiliki kelajuan besar memiliki tekanan fluida yang besar, begitupun sebaliknya.

**Kata-kata Kunci:** Miskonsepsi, Azas Kontinuitas, *Four-Tier Diagnostic Test*

## PENDAHULUAN

Proses belajar mengajar atau proses pengajaran merupakan kegiatan melaksanakan kurikulum suatu lembaga pendidikan agar dapat mempengaruhi para siswa mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan (Nisa, et al 2014). Untuk mencapai tujuan pendidikan tersebut, seorang guru sebagai pendidik memiliki peran dan pengaruh sangat penting untuk siswa dalam membangun karakter siswa di sekolah dan harus mampu menciptakan suasana belajar mengajar yang aktif, menyenangkan dan membuat siswa terkesan dalam kegiatan pembelajaran agar siswa dapat menyerap dan menerima ilmu yang mereka dapatkan sebagai bekal kehidupannya kelak. Khususnya dalam mata pelajaran Fisika yang memiliki tujuan pembelajaran, salah satunya adalah untuk menghantarkan siswa menguasai konsep-konsep Fisika dan menghubungkan konsep Fisika tersebut dengan kehidupan sehari-hari (Saputri, et al 2015). Sehingga siswa memiliki pemahaman konsep Fisika yang sesuai dengan literatur dan kesepakatan para ahli. Pemahaman konsep itu sendiri merupakan dasar dari sebuah konsep sebelum siswa menjabarkan konsep tersebut ke dalam rumus-rumus (Amin, et al 2016).

Namun dalam faktanya, selama proses kegiatan pembelajaran di kelas, umumnya masih memusatkan guru sebagai sumber belajar atau *teacher centered*. Pada penelitian sebelumnya terdapat 66,20% guru menyampaikan materi pembelajaran konsep Fluida Dinamis dengan menggunakan metode ceramah yang kurang melibatkan siswa aktif dalam proses pembelajaran, melainkan menjadikan siswa pasif di dalam kelas (Nugraha, et al 2016; Alfiyah, et al 2016). Hal ini dapat menyebabkan siswa tidak selalu dapat menyerap informasi yang disampaikan pendidik sepenuhnya, khususnya pada mata pelajaran Fisika yang memuat banyak konsep ilmiah, sehingga adakalanya konsep yang dipahami siswa tidak sesuai atau berbeda dengan konsep yang dianut oleh para ahli (Syahrul, et al 2015). Ketidakesuaian pemahaman yang sering dialami oleh siswa disebut dengan miskonsepsi atau konsep alternatif. Miskonsepsi merupakan hambatan bagi siswa untuk memahami dan menguasai materi karena miskonsepsi dapat dikatakan suatu kesalahan.

Menurut Mursalin pembelajaran Fisika lebih menekankan pada pemahaman dibandingkan ingatan (Mursalin 2014). Untuk memperoleh pemahaman tentang fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori melalui proses berpikir ilmiah, proses pembelajaran Fisika tidak hanya menyajikan ide-ide baru pada siswa melainkan mengubah ide-ide lama yang dimiliki siswa, karena pada saat siswa memasuki tahap belajar yang baru, siswa tidak datang dengan pikiran kosong, melainkan sudah memiliki pengetahuan awal dari pengalamannya sehari-hari dan informasi yang didapatkan dari lingkungan sekitar (Zuhri, et al 2014). Oleh karena itu, dalam pembelajaran Fisika masih terdapat permasalahan tentang siswa yang mengalami miskonsepsi. Menurut Suparno miskonsepsi dalam bidang Fisika paling banyak berasal dari diri siswanya sendiri yang dapat dikelompokkan dalam beberapa hal antara lain: prakonsepsi atau konsep awal siswa, pemikiran asosiatif, pemikiran humanistik, reasoning yang tidak lengkap/salah, intuisi yang salah, tahap perkembangan kognitif siswa, kemampuan siswa dan juga minat belajar siswa itu sendiri (Suparno, et al 2005). Miskonsepsi yang terjadi pada siswa dalam mata pelajaran Fisika harus segera dapat diatasi karena dapat menghambat siswa dalam memahami konsep-konsep ilmiah (Alfian 2015). Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian sebelumnya pada salah satu SMA di Kota Bandung bahwa pada konsep Fluida Dinamik terdapat 42,61% siswa berpotensi miskonsepsi (Sholihat, et al 2016).

Salah satu cara untuk mengetahui miskonsepsi pada siswa adalah dengan tes diagnostik. Tes diagnostik adalah tes yang dapat digunakan untuk mengetahui secara tepat dan memastikan kelemahan dan kekuatan siswa pada pelajaran tertentu (Zaleha, et al 2017).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada materi Fluida Dinamis, khususnya sub-materi Azas Kontinuitas dan penyebabnya dengan menggunakan four-tier diagnostic test. Four-tier diagnostic test (tes diagnostik empat tingkat) merupakan pengembangan dari tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat. Pengembangan tersebut terdapat pada ditambahkannya tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban maupun alasan. Tingkat pertama merupakan soal pilihan ganda dengan empat pengecoh dan satu kunci jawaban yang harus dipilih siswa. Tingkat ke dua

merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban. Tingkat ke tiga merupakan alasan siswa menjawab pertanyaan, berupa empat pilihan alasan yang telah disediakan dan satu alasan terbuka. Tingkat ke empat merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan (Amin, et all 2016). Keunggulan yang dimiliki tes diagnostik empat tingkat adalah guru dapat: (1) membedakan tingkat keyakinan jawaban dan tingkat keyakinan alasan yang dipilih siswa sehingga dapat menggali lebih dalam tentang kekuatan pemahaman konsep siswa, (2) mendiagnosis miskonsepsi yang dialami siswa lebih dalam, (3) menentukan bagian-bagian materi yang memerlukan penekanan lebih, (4) merencanakan pembelajaran yang lebih baik untuk membantu mengurangi miskonsepsi siswa (Amin, et all 2016). Beberapa kombinasi jawaban four-tier diagnostic test diuraikan pada TABEL 1.

**TABEL 1.** Kategori konsepsi siswa berdasarkan jawaban pada *four-tier diagnostic test*

No	Kategori	Opsi	Tingkat Keyakinan	Alasan	Tingkat Keyakinan	
1	Miskonsepsi (M)	Salah	Yakin	Salah	Yakin	
2	Tidak Paham Konsep (TPK)	Salah	Yakin	Salah	Tidak Yakin	
3		Salah	Tidak Yakin	Salah	Yakin	
4		Salah	Tidak Yakin	Salah	Tidak Yakin	
5		Benar	Yakin	Benar	Yakin	
6	Paham Konsep (PK)	Benar	Yakin	Benar	Tidak Yakin	
7		Benar	Tidak Yakin	Benar	Yakin	
8		Benar	Tidak Yakin	Benar	Tidak Yakin	
9		Benar	Yakin	Salah	Yakin	
10		Benar	Yakin	Salah	Tidak Yakin	
11		Paham Sebagian (PS)	Benar	Tidak Yakin	Salah	Yakin
12			Benar	Tidak Yakin	Salah	Tidak Yakin
13			Salah	Yakin	Benar	Yakin
14	Salah		Yakin	Benar	Tidak Yakin	
15	Salah		Tidak Yakin	Benar	Yakin	
16	Salah		Tidak Yakin	Benar	Tidak Yakin	
17	Tidak Dapat Dikodekan (TKD)	Apabila salah satu, dua, tiga atau semuanya tidak diisi				

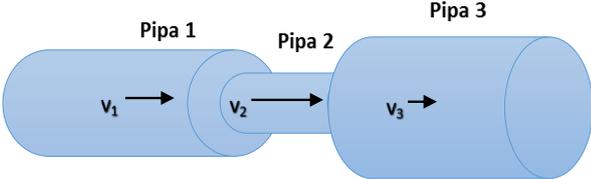
(Amin, et all 2016)

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *one shoot research* (Sugiyono 2014). Instrumen four-tier diagnostic test yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 15 butir soal yang diujikan kepada 37 siswa kelas XI di salah satu sekolah menengah di kota Bandung. Adapun tahapan penelitian ini dilakukan sebagai berikut: 1) Membuat instrumen tes diagnostik bentuk *four tier test*, 2) Judgement instrumen tes oleh para ahli, 3) Pengumpulan data, 4) Pengolahan dan analisis data, 5) pengambilan kesimpulan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan, diperoleh informasi mengenai miskonsepsi yang terjadi pada materi ajar Azas Kontinuitas serta kelemahan konsep sebagai penyebab terjadinya miskonsepsi tersebut. Miskonsepsi siswa diidentifikasi dengan menganalisis tingkat keyakinan jawaban siswa dalam menjawab instrumen *four-tier diagnostic test* pada *tier* kedua dan keempat, sedangkan penyebab miskonsepsi diidentifikasi dari pilihan siswa dalam menjawab alasan pada *tier* ketiga. Berikut GAMBAR 1 yang merupakan salah satu contoh butir soal *four tier test* yang digunakan dalam mengukur miskonsepsi siswa serta mengidentifikasi penyebab miskonsepsi tersebut. Pada *tier* ketiga terdapat kolom E yang merupakan isian kosong yang dapat dijawab oleh siswa apabila siswa memiliki jawaban yang benar yang mereka yakini.

1. Perhatikan gambar di bawah ini !



Sebuah rumah memiliki saluran pipa seperti gambar di atas. Apabila air mengalir dari kiri ke kanan seperti ditunjukkan oleh anak panah pada gambar, bagaimanakah perbandingan tekanan fluida pada pipa 1 ( $P_1$ ), pipa 2 ( $P_2$ ) dan pipa 3 ( $P_3$ ) ?

- $P_1 > P_2 < P_3$ .
- $P_2 > P_1 > P_3$ .
- $P_3 < P_2 < P_1$ .
- $P_3 < P_1 > P_2$ .
- $P_1 > P_3 < P_2$ .

Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban

- Yakin
- Tidak Yakin

Alasan terhadap pilihan jawaban

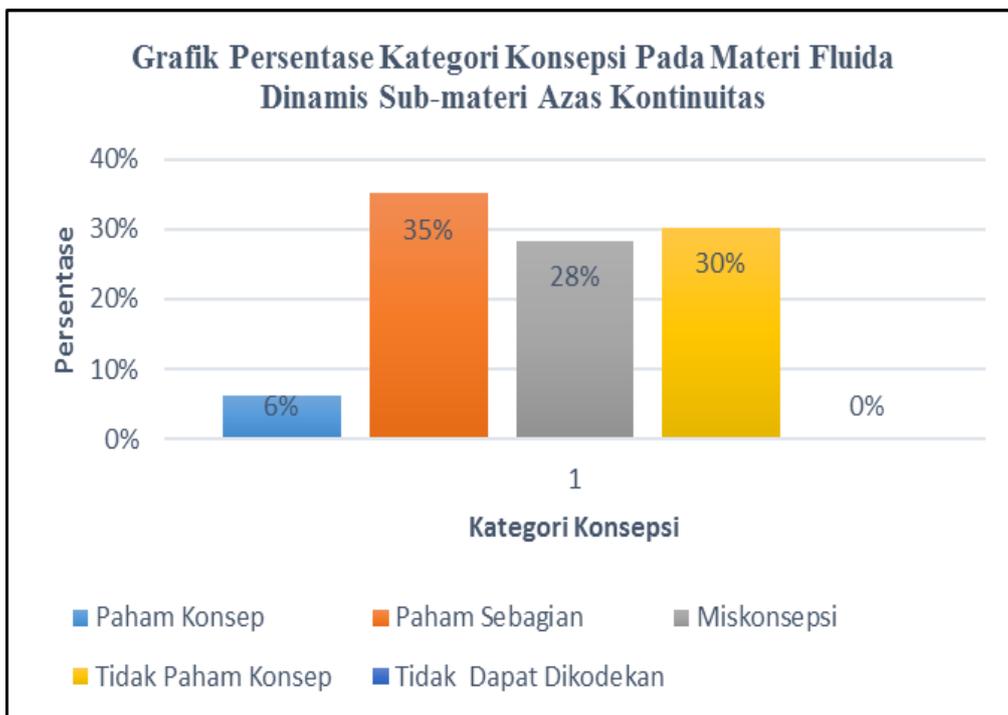
- Fluida yang mengalir pada luas penampang pipa yang besar akan memiliki laju aliran yang besar, sehingga tekanan fluida kecil.
- Fluida yang mengalir pada luas penampang pipa yang kecil akan memiliki laju aliran yang kecil pula, sehingga tekanan fluida kecil dan debitnya besar.
- Fluida yang mengalir pada luas penampang pipa yang besar akan memiliki laju aliran yang kecil, sehingga tekanan fluida kecil pula dan debit tetap.
- Fluida yang mengalir pada luas penampang pipa yang kecil akan memiliki laju aliran yang besar, sehingga tekanan fluida juga besar dan debit berubah-ubah.
- .....

Tingkat keyakinan terhadap pilihan alasan

- Yakin
- Tidak Yakin

**GAMBAR 1.** Contoh soal instrumen *four-tier test* yang digunakan dalam penelitian.

Dari pengolahan data terhadap semua jawaban yang diberikan siswa diperoleh persentase kategori konsepsi siswa pada materi ajar yang diujikan seperti ditunjukkan pada GAMBAR 2.



**GAMBAR 2.** Grafik Persentase Kategori Pada Materi Fluida Dinamik Sub-Materi Azas Kontinuitas.

Berdasarkan GAMBAR 2, dihasilkan persentase siswa yang mengalami beberapa kategori konsepsi, yaitu paham konsep, paham sebagian, miskonsepsi, tidak paham konsep dan tidak dapat dikodekan. Adapun besar persentase dari beberapa kategori tersebut adalah 6% siswa termasuk ke dalam kategori paham konsep, 35% siswa termasuk ke dalam kategori paham sebagian, 28% siswa termasuk ke dalam kategori miskonsepsi, 30% siswa termasuk ke dalam kategori tidak paham konsep dan 0% siswa termasuk ke dalam kategori tidak dapat dikodekan, yang artinya siswa menjawab semua soal dalam instrumen *four-tier diagnostic test*. Miskonsepsi yang terjadi terlihat juga pada proses pembelajaran di kelas. Siswa yang mengalami miskonsepsi beranggapan bahwa kelajuan fluida pada pipa dengan luas penampang kecil bergerak lebih cepat karena memiliki tekanan fluida yang lebih besar jika dibandingkan dengan tekanan pada pipa dengan luas penampang yang besar. Anggapan siswa yang demikian ini diakibatkan karena pemahaman dan pemikiran logika siswa yang kurang tepat dalam menganalisis pergerakan fluida di dalam pipa yang memiliki luas penampang yang kecil. Sehingga inilah penyebab siswa mengalami miskonsepsi. Konsep yang benar dapat ditemukan dan dianalisis dari persamaan kontinuitas sebagai berikut.

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2 \quad (1)$$

Persamaan di atas merupakan persamaan yang sering dikenal dengan persamaan Bernoulli. Berdasarkan persamaan di atas, untuk ketinggian pipa yang sama (pipa datar) semakin cepat pergerakan fluida, tekanan fluida tersebut akan semakin kecil karena pergerakan antar fluida sangat dipengaruhi oleh interaksi antar partikel fluida tersebut. Jika luas penampang kecil, kecepatan fluida akan membesar, akibatnya interaksi antar fluida semakin kecil sehingga tekanan antara partikel fluida akan semakin kecil. Hal sebaliknya terjadi pada pipa dengan luas penampang besar, karena kecepatan gerak antar partikel fluida lebih lambat maka interaksi antar fluida semakin besar sehingga tekanan fluidanya akan lebih besar.

## SIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan hasil identifikasi kategori konsepsi siswa pada materi fluida dinamis sub-materi azas kontinuitas, diperoleh 6% siswa termasuk ke dalam kategori paham konsep, 35% siswa termasuk ke dalam kategori paham sebagian, 28% siswa termasuk ke dalam kategori miskonsepsi, 30% siswa termasuk ke dalam kategori tidak paham konsep dan 0% siswa termasuk ke dalam kategori tidak dapat dikodekan. Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah pada materi fluida dinamis, khususnya sub-materi azas kontinuitas teridentifikasi adanya miskonsepsi dengan menggunakan instrumen *four-tier diagnostic test* sebesar 28% dikarenakan pemahaman siswa yang beranggapan bahwa pada pipa yang kecil, fluida memiliki kelajuan yang besar karena tekanan fluida yang besar.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada seluruh tim peneliti beserta staf dosen atas kerjasama dan diskusi yang membangun dan mendukung terlaksananya penelitian hingga menghasilkan tulisan ini.

## REFERENSI

- Alfian 2015, 'Analisis Profil Miskonsepsi dan Konsistensi Konsepsi Siswa SMA Pada Topik Suhu dan Kalor', *Seminar Nasional Fisika 2015*, pp 29-32.
- Alfiah, S. Bakri, F. Raihanati 2016, 'Pengembangan Set Praktikum Fluida Dinamis untuk Sekolah Menengah Atas (SMA) Kelas XI', *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 02, pp 47-56.
- Amin, N. Wiendartun. Samsudin, A, 2016, 'Analisis Instrumen Tes Diagnostik Dynamic-Fluid Conceptual Change Inventory (DFCCI) Bentuk Four-Tier Test pada Beberapa SMA di Bandung Raya', *Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains (SNIPS)*, pp 570-574.

- Mursalin 2014' 'Meminimalkan Miskonsepsi Pada Materi Rangkaian Listrik dengan Pembelajaran Predict-Observe-Explain', *Jurnal Ilmu Pendidikan*, pp. 94-99.
- Nisa, C. Agung, YA 2014, 'Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis ICT Menggunakan Multisim10 Simulations Pada Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar di SMK Negeri 7 Surabaya', *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 3, pp. 311-317.
- Nugraha, MG. Rusdiana, D. Kirana, KH 2016, 'Combination of Inquiry Learning Model and Computer Simulation to Improve Mastery Concept and the Correlation with Critical Thinking Skills (CTS)', *AIP Conference Proceedings*, 1708, pp 1-6.
- Saputri, DF. Nurussaniah 2015, 'Penyebab Miskonsepsi Pada Optika Geometris', *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF 2015*, vol. 04, pp 33-36.
- Sholihat, FN. Samsudin, A. Nugraha, MG 2016, 'Diagnosis Miskonsepsi Tentang Fluida Dinamik Pada Peserta Didik SMA', *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SiNaFi) 2016*, pp 189-194.
- Sugiyono, 'Metode Penelitian Pendidikan'. Bandung: Alfabeta, 2014.
- Suparno, P 2005, 'Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Pendidikan Fisika'. Jakarta: PT Grasindo, 2005.
- Syahrul, DA. Setyarsih, W 2015, 'Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi Peserta Didik Dengan Three-tier Diagnostic Test Pada Materi Dinamika Rotasi', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, vol. 04, pp. 67-70.
- Zaleha, Samsudin, A. & Nugraha, MG 2017, 'Pengembangan instrumen tes diagnostik VCCI bentuk four-tier test pada konsep getaran', *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan*, vol. 3, pp. 36-42.
- Zuhri, MS. Jatmiko, B 2014, 'Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri (Inquiry Learning) Menggunakan Phet Simulation Untuk Menurunkan Miskonsepsi Peserta Didik Kelas XI Pada Materi Fluida Statis di SMAN Kesamben Jombang', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, pp. 103-104.