

ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL FISIKA MATERI FLUIDA DINAMIS

¹Rahmawaty, S.Si, M.Pd

¹Program Studi Tadris IPA, FTIK, Universitas Islam Negeri Datokarama Palu
ardyahmawaty30@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendiskripsikan kesalahan-kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal fisika pada materi Fluida Dinamis. Penelitian dilakukan di UIN Datokarama Palu. Subjek pada penelitian ini adalah mahasiswa Jurusan PGMI FTIK semester 4 kelas PGMI 1 tahun ajaran 2022/2023 yang terdiri dari 6 orang mahasiswa yang dipilih dari 27 orang mahasiswa yang telah mengerjakan soal diagnostic. Enam orang tersebut terdiri dari dua orang dengan kemampuan fisika baik, dua orang dengan kemampuan fisika sedang, dan dua orang dengan kemampuan fisika rendah. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan melakukan tes dan wawancara untuk mengumpulkan data. Analisis dilakukan dengan menggunakan empat kesalahan yang dikembangkan oleh Brodie. Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa subjek penelitian melakukan kesalahan *appropriate error* dan *partial insight*.

Kata Kunci: Analisis, Kesalahan, Fluida Dinamis

ABSTRACT

This study aims to describe the errors made by students in solving physics problems on Dynamic Fluids. The research was conducted at UIN Datokarama Palu. The subjects in this study were students of the PGMI FTIK Department PGMI 1 for the 2022/2023 which consisted of 6 students selected from 27 students who had worked on diagnostic questions. The six people consisted of two people with good physics skills, two people with moderate physics abilities, and two people with low physics abilities. This study uses a descriptive qualitative approach by conducting tests and interviews to collect data. The analysis was carried out using four faults developed by Brodie. Based on the results of the study, it was found that the research subject made an appropriate error and partial insight.

Key Note: Analysis, Fault, Dynamic Fluid

PENDAHULUAN

Pendidikan bertujuan untuk menyiapkan seseorang secara pribadi mampu memenuhi kebutuhan-kebutuhan hidupnya secara bertanggung jawab. Dengan demikian, pendidikan sains harus dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan pemahaman dan kebiasaan berpikir dalam memenuhi kebutuhan hidupnya maupun mengatasi berbagai

masalah yang dihadapi. Tujuan utama pengajaran fisika adalah membantu peserta didik memperoleh sejumlah pengetahuan dasar yang dapat digunakan secara fleksibel.

Fisika menganggap bahwa benda-benda maupun segala peristiwa di alam dunia ini terjadi dengan mengikuti pola-pola tertentu serta dapat dipelajari dan dipahami melalui studi yang cermat dan sistematis. Para ahli Fisika percaya bahwa melalui

penggunaan kecerdasan dan bantuan alat-alat yang dapat memperkuat kemampuan pancaindera, manusia dapat menemukan hukum alam. Fisika juga berasumsi bahwa alam semesta, sebagaimana namanya merupakan satu sistem tunggal yang luas dengan aturan-aturan dasar yang berlaku sama di setiap tempat.

Pendidikan Fisika harus dapat menjadi pendorong yang kuat tumbuhnya sikap rasa ingin tahu dan keterbukaan terhadap ide-ide baru maupun kebiasaan berpikir analitis kuantitatif. Dalam diri siswa sebaiknya ditumbuhkan kesadaran agar melihat Fisika bukan semata-mata sebagai kegiatan akademik, tetapi lebih sebagai cara untuk memahami dunia tempat mereka hidup.

Pengetahuan sains/Fisika harus dipahami dengan cara sedemikian rupa sehingga memungkinkan-kannya untuk digunakan dalam pemecahan masalah. Dalam hal ini keterampilan berpikir adalah sangat diperlukan di samping keterampilan berhitung, keterampilan manipulasi dan observasi, keterampilan komunikasi, serta keterampilan merespon suatu masalah secara kritis. Fisika adalah mata pelajaran yang banyak menuntut intelektualitas yang relatif tinggi sehingga sebagian besar siswa mengalami kesulitan mempelajarinya. Keadaan yang demikian ini lebih diperparah lagi dengan penggunaan metode pembelajaran Fisika yang tidak tepat. Guru terlalu mengandalkan metode pembelajaran yang cenderung bersifat informatif sehingga pengajaran Fisika menjadi kurang efektif karena siswa memperoleh pengetahuan Fisika yang lebih bersifat nominal daripada fungsional. Akibatnya siswa tidak mempunyai keterampilan yang diperlukan dalam pemecahan masalah karena siswa tidak mampu menerapkan pengetahuan yang telah dipelajari untuk memecahkan soal-soal Fisika yang dihadapi.

Salah satu mata kuliah wajib pada jurusan PGMI di Universitas Islam Negeri Datokarama Palu adalah IPA 2. Matakuliah ini membahas konsep-konsep Ilmu

pengetahuan alam khususnya bidang fisika. Hasil belajar fisika mahasiswa yang diperoleh melalui pendidikan formal masih tergolong rendah. Penyebab ini bisa ditinjau berdasarkan minat belajar fisika mahasiswa, tingkat pengetahuan dan pemahaman mahasiswa terhadap konsep fisika. Tiga sumber penyebab yang dapat memunculkan kesalahan konsep yaitu konsep yang dibawa mahasiswa sebelum mengikuti proses pembelajaran, konstruksi pengetahuan melalui diskusi, dan mahasiswa meniru salah satu penyelesaian soal tertentu untuk soal yang lain. Jika ketiga hal ini masi dipertahankan mahasiswa selama proses pembelajaran berlangsung, maka kesalahan konsep akan semakin sulit dibenahi.

Hasil belajar akan meningkat jika mahasiswa dapat merubah konsep yang dimiliki sebelumnya. Seberapa besar perubahan konsep mahasiswa mempengaruhi hasil belajarnya dapat dikaitkan dengan kemampuan mahasiswa menjawab dengan benar soal yang diberikan oleh dosen. Karena mahasiswa kerap kali memiliki konsep yang berbeda dengan konsep yang dimiliki oleh dosen yang telah memiliki konsep ilmiah. Sehingga ketika konsep itu digunakan untuk menyelesaikan soal-soal fisika, maka dosen menilai salah jawaban mahasiswa tersebut.

Fluida dinamis merupakan salah satu materi yang dipelajari mahasiswa pada matakuliah IPA 2 di Jurusan PGMI UIN Datokarama Palu. Pada materi ini mahasiswa belajar tentang konsep debit aliran fluida dalam memecahkan masalah di kehidupan sehari-hari, pengaplikasian azas kontinuitas dan memahami prinsip dasar azas Bernaulli. Fluida didefinisikan sebagai suatu zat yang bisa mengalami perubahan bentuk secara kontinyu/terus menerus bila terkena tekanan atau gaya geser walau relatif kecil atau biasa disebut zat alir (Amien, 2014).

Pada konsep debit fluida mahasiswa mempelajari laju aliran fluida:

Debit merupakan banyaknya volume fluida yang

mengalir setiap detik. Azaz kontinuitas yakni Bila aliran fluida melewati pipa yang berbeda penampangnya maka fluida akan mengalami desakan perubahan luas penampang yang dilewatinya. Dan azaz Bernaully mahasiswa mempelajari Jumlah tekanan, energi kinetik per satuan volume, dan energi potensial per satuan volume memiliki nilai yang sama di setiap titik sepanjang aliran fluida ideal. (Amien, 2014).

Berdasarkan pengalaman mengajar, masih banyak mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal pada materi fluida dinamis sehingga mendapatkan nilai rendah. Hal ini diakibatkan oleh kesalahan saat mengerjakan soal pada materi fluida dinamis. Agar mahasiswa tidak melakukan kesalahan yang sama, perlu diadakan analisis kesalahan mahasiswa. Berdasarkan obsevasi awal yang dilakukan di jurusan PGMI smester 4 UIN Datokarama Palu diketahui bahwa hasil UTS pada matakuliah IPA 2 rendah.

Dari hasil UTS terlihat kesalahan-kesalah yang dilakukan oleh mahasiswa adalah kesalahan operasi, kesalahan konsep dan kesalahan prinsip, serta kesalahan prosedur. Banyak teori dalam analisis kesalahan siswa dalam mengerjakan fisika, namun pada penelitian ini yang dilakukan akan menggunakan tipe-tipe kesalahan berdasarkan teori Brodie.

Teori ini menjelaskan tipe kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal yaitu:

1. *Basic error*
2. *Appropriate error*
3. *Missing information*
4. *Patial insight*

Pada tipe kesalahan *bassic error* ialah kesalahan yang dilakukan dalam memahami konsep dasar dan kesalahan memahami soal. Tipe kesalahan *appropriate error* adalah apabila siswa memahami konsep namun melakukan kesalahan pada

sebagian konsep. Tipe *missing information* ialah ketika siswa sudah mampu memahami permasalahan dan konsep namun tidak dapat memproses lebih lanjut solusi dari permasalahan sehingga jawaban tidak lengkap. Tipe kesalahan *partial insight* ialah kesalahan yang dilakukan karena kurang teliti, sehingga mengalami sedikit kesalahan perhitungan atau kecerobohan.

Berdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal pada materi fluida dinamis berdasarkan teori Brodie, dengan mendiskripsikan jawaban mahasiswa.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan kualitatif.

Penelitian kualitatif adalah penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian misalnya pelaku, persepsi, motivasi, tindakan, dll., secara holistik, dan dengan cara deskriptif dalam bentuk kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus yang alamiah dan dengan memanfaatkan berbagai metode alamiah (Moleong, 2018).

Penelitian ini dilakukan di Jurusan PGMI FTIK di UIN Datokarama Palu kelas PGMI 1 smester 4, dengan subjek penelitian 6 orang dari 27 mahasiswa. Enam orang mahasiswa tersebut dipilih berdasarkan hasil jawaban soal diagnostic yang telah dikoreksi berdasarkan kriteria kemampuan fisika baik, sedang dan rendah. Diantaranya yaitu, 2 orang mahasiswa berkemampuan baik (subjek 1 dan subjek 2), dua orang berkemampuan fisika sedang (subjek 3 dan subjek 4) dan dua orang berkemampuan fisika rendah (subjek 5 dan subjek 6). Dalam penelitian ini peneliti menggunakan tes diagnostic dan wawancara dalam mengumpulkan data. Tes diagnostik ini

menggunakan soal yang diadopsi dari penelitian Aulia Agustin (2019) dan telah divalidasi.

Tabel 1. Soal Tes Diagnostik

No	Soal
1	Sebuah bak dengan volume $0,6 \text{ m}^3$, diisi air dengan melalui pipa yang luas penampang 10 cm^2 . Jika kecepatan aliran air 2 m/s , maka waktu untuk memenuhi bak tersebut adalah.....
2	Air mengalir melalui pipa mendatar dengan 2 m/s pada penampang besar dan 5 m/s pada penampang kecil, maka selisih tekanan pada penampang besar dan kecil adalah.....

Selanjutnya, langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisis jawaban mahasiswa adalah dengan (1) mendeskripsikan kesalahan, (2) mengelompokkan kesalahan yang dilakukan berdasarkan empat kesalahan yang dikembangkan oleh Brodie tahun 2010 yaitu kesalahan *appropriate error* adalah apabila siswa memahami konsep namun melakukan kesalahan pada sebagian konsep. Kesalahan *missing information* ialah kesalahan ketika sudah mampu memahami permasalahan dan konsep namun tidak dapat memproses lebih lanjut solusi dari permasalahan sehingga jawaban tidak lengkap. Tipe kesalahan Identifikasi kesalahan nomor 1:

partial insight ialah kesalahan yang dilakukan karena kurang teliti, sehingga mengalami sedikit kesalahan perhitungan atau kecerobohan, (3) membuat kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil dan pembahasan, dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu identifikasi kesalahan pada nomor 1 dan identifikasi kesalahan pada nomor 2 serta penyebab kesalahan tersebut dalam mengerjakan tes diagnostic materi fluida dinamis yang diberikan.

Dik $V = 0,6 \text{ m}^3$
 $A = 10 \text{ cm}^2 \rightarrow 10 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \rightarrow 1 \times 10^{-3} \text{ m}^2$
 $v = 2 \text{ m/s}$
 Dit $t = \dots ?$
 peny =
 $Q = A \cdot v$
 $= 1 \times 10^{-3} \cdot 2$
 $= 2 \times 10^{-3}$
 $t = \frac{V}{Q}$
 $t = \frac{0,6}{2 \times 10^{-3}}$
 $= \frac{6 \times 10^{-1}}{2 \times 10^{-3}}$
 $= \frac{6 \times 10^{-1} \cdot 10^3}{2}$
 $= 3 \times 10^2 \text{ s}$
 $= 300 \text{ s}$

Gambar 1. Hasil Jawaban S1 nomor 1

Pada gambar 1, subjek (S1) tidak mengalami kesulitan dalam menjawab soal nomor 1 sehingga menjawab soal

dengan benar beserta langkah-langkahnya.

$V = 0,6 \text{ m}^3$
 $A = 10 \text{ cm}^2$
 $v = 2 \text{ m/s}$
 Dit: $t \dots ?$
 $Q = \frac{V}{t} \rightarrow Q = A \cdot v$
 $\frac{V}{t} = A \cdot v$
 $t = \frac{V}{A \cdot v}$
 $t = \frac{0,6}{10 \cdot 2}$
 $t = \frac{0,6}{20}$
 $t = 0,03$
 $t = 3 \times 10^{-2} \text{ Sekon}$

Gambar 2. Hasil jawaban S2 nomor 1

Pada gambar 2, subjek (S2) juga tidak mengalami kesulitan dalam menjawab soal nomor 1 sehingga dapat menjawab soal dengan benar beserta langkah-langkahnya.

$V = 0,6 \text{ m}^3$
 $A = 10 \text{ cm}^2$
 $v = 2 \text{ m/s}$
 Dit = $t \dots ?$
 Penye.
 $A \cdot v$
 $= \frac{V}{t}$
 $t = \frac{V}{A \cdot v}$
 $t = \frac{0,6 \text{ m}^3}{(10 \text{ cm}^2 \cdot 2 \text{ m/s})}$
 $t = \frac{0,6}{20} = 0,03$

Gambar 3. Jawaban S3 nomor 1

Pada gambar 3, subjek (S3) sudah memahami maksud soal namun subjek lupa dan tidak memperhatikan perbedaan satuan pada luas penampang. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terhadap subjek, didapatkan bahwa subjek mengalami kesalahan *partial insight* yaitu kesalahan yang terjadi akibat kesalahan perhitungan atau kecerobohan.

2. Diketahui:
 $V = 0,6 \text{ m}^3$
 $A = 10 \text{ cm}^2$
 $v = 2 \text{ m/s}$
 Ditanya:
 $t = \dots ?$
 $\Rightarrow \frac{V}{t} = A \cdot v$
 $\frac{0,6}{t} = 10 \cdot 2$
 $\frac{0,6}{t} = 20$
 $t = \frac{0,6}{20}$
 $t = 0,03$

Gambar 4. Jawaban S4 soal no 1

Pada gambar 4, subjek (S4) sudah memahami maksud soal namun subjek juga tidak mengkonversi satuan untuk luas penampang. Berdasarkan hasil wawancara pada S4, subjek lupa mengkonversi satuan dan tidak terlalu

memperhatikan perbedaan satuan pada luas penampang. Sehingga S4 mengalami kesalahan *partial insight* yaitu kesalahan yang terjadi akibat kesalahan perhitungan atau kecerobohan.

$$\text{dik} = v = 0,6 \text{ m}^3$$

$$A = 10 \text{ cm}^2$$

$$V = 2 \text{ m/s}$$

$$\text{dit} = t = \dots ?$$

$$\text{Danya} =$$

$$Q = Av$$

$$= (10 \text{ cm}^2)(2 \text{ m/s})$$

$$Q = 20 \text{ m/s}^2$$

$$Q = \frac{v}{t}$$

$$20 \text{ m/s}^2 = \frac{0,6 \text{ m}^3}{t}$$

$$t = \frac{(20 \text{ m/s})(0,6 \text{ m}^3)}{12 \text{ s}}$$

Gambar 5. Hasil jawaban S5 nomor 1

Pada gambar 5, subjek (S5) sudah memahami maksud soal namun subjek lupa mengkonversi satuan untuk luas penampang. Kemudian subjek tidak dapat menyelesaikan perhitungan matematika dengan benar. Maka S5 mengalami kesalahan *appropriate error* yaitu kesalahan pada sebagian konsep.

S5 sudah memahami sebagian konsep debit fluida namun terjadi kesalahan ketika memindah ruas penempatan Q pada perhitungan. S5 juga mengalami *partial insight* yaitu kesalahan yang terjadi akibat kesalahan perhitungan atau kecerobohan, sehingga hasil yang diperoleh salah.

$$\text{Dik} = V = 0,6 \text{ m}^3$$

$$A = 10 \text{ cm}^2 = 10 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$v = 2 \text{ m/s}$$

$$\text{Dit} = t = \dots ?$$

$$\text{Ditanya} =$$

$$Q = A \cdot v$$

$$Q = \frac{V}{t}$$

$$Q = Q$$

$$A \cdot v = \frac{V}{t}$$

$$t = \frac{V}{A \cdot v}$$

$$t = \frac{0,6 \text{ m}^3}{(10 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2) \cdot (2 \text{ m/s})}$$

$$t = \frac{0,6}{20} \text{ s}$$

$$t = 0,03 \text{ s}$$

Gambar 6. Hasil Jawaban S6 nomor 1

Pada gambar 6, subjek (S6) sudah memahami maksud soal. Subjek sudah bisa mengidentifikasi hal-hal yang diketahui di soal serta tau apa yang ditanyakan. Namun, dalam penyelesaian subjek tidak bisa mengoperasikan dengan

baik konsep yang dia pahami sebelumnya. Subjek juga lupa melakukan konversi satuan pada luas penampang. Subjek juga melakukan kesalahan pada operasi hitung untuk menyelesaikan soal ini. Sehingga S6

mengalami *appropriate error* dan juga *partial insight*.

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian ini ditemukan bahwa kesalahan-kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada materi fluida dinamis dengan analisis yang dilakukan oleh Brodie (2010). Kesalahan yang paling banyak dilakukan oleh subjek 3, 4, 5 dan 6 adalah kesalahan *partial insight*. Selanjutnya adalah kesalahan *appropriate error* yang dilakukan oleh subjek 5 dan subjek 6.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan temuan-temuan selama penelitian, penulis mengajukan beberapa saran sebagai perbaikan di masa mendatang:

- 1) Pengajar hendaknya sering memberikan soal yang variatif ke mahasiswa
- 2) Koreksi terhadap pekerjaan mahasiswa jika terdapat kesalahan harus segera dilakukan agar tidak terjadi lagi kesalahan yang sama ketika mengerjakan soal-soal berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Zaenal, *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2013.
- Amien, Muhammad. *Rangkuman Fisika SMA/MA Kelas 10, 11, 12*, Surakarta: Bisa! Publishing, 2015
- Jihad, Asep & Abdul Haris, *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta : Multi Presindo 2008
- Muh. Tawil, liliyasi, *Keterampilan-Keterampilan Sains dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA*, (Universitas Negeri Makasar : Makasar, 2014)

Mulyasa. *Menjadi Guru Profesional*. (Bandung : Remaja Rosdakarya) 2010

Meolong, J Lexy. *Metodelogi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2018

Richard I. Arends, *Learning to Teach : Belajar untuk Mengajar* . Yogyakarta : Pustaka Pelajar 2014

Samatowa, Usman. *Pembelajaran Ipa di Sekolah Dasar*, Jakarta: Permata Putri Media, 2018

Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta 2013.

<http://www.google.com> diakses tanggal 22 Mei 2022

<http://www.surfnetparents.com> diakses 22 Mei 2022

