

Analisis Kesulitan Belajar dan Miskonsepsi Mata Pelajaran Fisika Peserta Didik Sekolah Menengah Atas dengan Reasoning-Based Diagnostic Test

Sri Nurul Walidain

Universitas Samawa, Sumbawa Besar Indonesia
*Penulis Korespondensi: anugra.hakim@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesulitan belajar dan miskonsepsi pada mata pelajaran Fisika menggunakan perangkat reasoning based diagnostic test. Metode penelitian ini merupakan penelitian mixed method. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa: (1) Sebagian besar siswa yang dijadikan subjek penelitian masih mengalami kesulitan belajar, baik di dalam memahami konsep-konsep fisika tertentu maupun penerapan matematika untuk penyelesaian soal fisika. (2) Sebagian besar siswa yang dijadikan subjek penelitian masih mengalami miskonsepsi tentang beberapa konsep fisika terutama yang memiliki hubungan sangat erat, baik secara fungsional maupun kemiripan istilah.

Kata kunci: reasoning-based diagnostic test, kesulitan belajar, miskonsepsi

PENDAHULUAN

Penyelenggaraan pendidikan di sekolah yang melibatkan pendidik dan peserta didik, diwujudkan dengan adanya interaksi belajar mengajar. Dalam konteks pembelajaran, pendidik dengan sadar merencanakan kegiatan pembelajaran secara sistematis dan berpedoman pada seperangkat aturan dan rancangan tentang pendidikan yang dikemas dalam kurikulum. Setiap perubahan kurikulum menghajatkan pada perbaikan sistem pendidikan guna mencapai tujuan pendidikan nasional.

Selama ini, hambatan yang dialami oleh peserta didik selama kegiatan belajarnya khususnya pada pelajaran fisika hanyalah terpenuhinya target KKM tanpa memperhatikan secara seksama proses pembelajaran yang terjadi. Hal ini mengakibatkan peserta didik mengalami kesulitan dalam belajarnya dan terjadi miskonsepsi dalam penterjemahan materi. Dalam dunia pendidikan, sangat penting bagi seorang pendidik untuk mengetahui kesulitan belajar dan miskonsepsi yang dialami peserta didiknya agar mereka benar-benar mencapai belajar tuntas. Salah satu cara untuk mengidentifikasi kesulitan belajar dan miskonsepsi siswa adalah dengan menggunakan tes diagnostik. Tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk memperoleh data mengenai kesulitan belajar dan miskonsepsi siswa dalam pembelajaran (Yanto, 2019). Tes diagnostik dapat mengidentifikasi kesulitan-kesulitan dan miskonsepsi yang dialami siswa dalam belajarnya. Dengan diketahui pada bagian mana siswa mengalami kesulitan dan miskonsepsi tersebut, maka akan lebih mudah mencari cara untuk mengatasinya.

Kemampuan siswa dalam menggunakan pengetahuan fisika tergantung pada seberapa efektif pengetahuan tersebut terorganisasi. Selanjutnya, pemecahan soal fisika menjadi semakin mudah jika banyak tersedia informasi yang diperlukan. Oleh karena itu, penting sekali untuk diperhatikan bahwa pengetahuan fisika yang terorganisasi secara efektif akan memudahkan dalam pemecahan soal-soal fisika. Kenyataan yang dijumpai di lapangan seringkali justru mengindikasikan bahwa siswa pada umumnya cenderung mengelompokkan pengetahuan fisika yang mereka peroleh menjadi bagian-bagian yang seolah-olah tidak saling berkaitan.

Terdapat beberapa kemampuan kognitif yang menurut Reif (2014: 17) sangat berperan dalam meningkatkan keberhasilan pemecahan soal fisika yaitu kemampuan mengidentifikasi serta menginterpretasi secara tepat konsep-konsep maupun prinsip-prinsip fisika dan kemampuan membuat deskripsi serta mengorganisasi pengetahuan fisika secara efektif. Kesulitan banyak dihadapi oleh sebagian besar siswa dalam menginterpretasi berbagai konsep dan prinsip fisika sebab mereka dituntut harus mampu menginterpretasi pengetahuan fisika tersebut secara tepat dan tidak samar-samar atau tidak mendua arti. Kemampuan siswa dalam mengidentifikasi dan menginterpretasi konsep-konsep fisika jelas merupakan prasyarat penting bagi penggunaan konsep-konsep untuk membuat inferensi-

inferensi yang lebih kompleks atau untuk pemecahan soal fisika yang berkaitan dengan konsep-konsep tersebut.

Kemampuan analisis soal sangat mempengaruhi kelancaran penyelesaian suatu soal. Dengan demikian, analisis soal merupakan langkah yang sangat penting namun sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami suatu soal dalam rangka mensarikan informasi-informasi yang relevan serta menggambarkan situasi soal. Ketika memulai langkah penyelesaian, kita seringkali kekurangan informasi yang diperlukan. Apabila hal ini terjadi, dapat digunakan sub soal tertentu untuk menemukan hubungan yang dapat memberikan informasi tersebut. Atau jika kita mempunyai hubungan yang berguna, tetapi mengandung besaran yang tak diperlukan, maka dapat digunakan sub soal tertentu untuk mengeliminasi besaran yang tak diperlukan tersebut.

Pemecahan soal merupakan salah satu bagian penting dalam pembelajaran fisika. Pada dasarnya, pemecahan soal merupakan aspek penerapan konsep-konsep fisika yang diperoleh melalui proses belajar. Menurut Reif (2014: 17) kemampuan-kemampuan kognitif yang diperlukan agar siswa dapat menerapkan pengetahuan fisika, seperti telah dikemukakan di bagian depan, antara lain: kemampuan menginterpretasi secara tepat konsep-konsep dan prinsip-prinsip fisika, serta kemampuan mendeskripsikan dan mengorganisasi pengetahuan tersebut secara efektif. Kemampuan-kemampuan ini diperlukan sebagai prasyarat terhadap kemampuan-kemampuan pemecahan soal yang secara umum mencakup kemampuan menganalisis soal, menyusun solusi, dan memeriksa kembali solusi.

Kesulitan-kesulitan yang banyak dihadapi siswa dalam pemecahan soal tergantung tidak saja pada tingkat kesulitan soal itu sendiri, maupun pengetahuan fisika yang dikuasainya, akan tetapi juga pada kemampuannya dalam pengambilan keputusan untuk memilih serangkaian tindakan yang dapat mengarah kepada tercapainya solusi. Ketidakmampuan belajar meliputi beberapa hal yang dapat mempengaruhi keberhasilan belajar siswa. Para ahli telah menemukan tiga kategori ketidakmampuan belajar, yaitu: pada aspek bahasa, keterampilan akademik, dan aspek lain yang belum termasuk di dalam dua aspek tersebut. Ketidakmampuan belajar dapat merupakan kondisi sepanjang umur yang dapat mempengaruhi beberapa aspek kehidupan seperti pendidikan, pekerjaan, kehidupan keluarga, dan rutinitas kehidupan. Namun demikian, seseorang dengan ketidakmampuan belajar dapat belajar. Dukungan dan akomodasi aspek akademik dapat membantu proses belajar. Tidak begitu jelas sebenarnya apa penyebab ketidakmampuan belajar

Tes diagnostik dirancang untuk mendeteksi kesulitan belajar siswa, karena itu format dan respons yang dijarang harus memiliki fungsi diagnostik dikembangkan berdasar analisis terhadap sumber-sumber kesalahan atau kesulitan. Tes diagnostik menggunakan soal-soal bentuk supply response sehingga mampu menangkap informasi secara lengkap. Bila menggunakan bentuk selected response harus disertakan penjelasan mengapa memilih jawaban tertentu sehingga dapat meminimalisir jawaban tebak, dan dapat ditentukan ?penyakit? dan cara ?mengobatinya? disertai dengan rancangan tindak lanjut (pengobatan) sesuai dengan kesulitan (penyakit) yang teridentifikasi. Posisi tes diagnostik atau tes formatif untuk memantau kemajuan belajar. Apakah siswa mampu mencapai ketuntasan belajar yang diharapkan? Pencapaian kompetensi dasar tertentu digunakan untuk persyaratan melanjutkan pembelajaran ke kompetensi dasar berikutnya.

Kesulitan belajar adalah suatu permasalahan yang menyangkut pemahaman atau emosi yang mempengaruhi kemampuan seseorang untuk belajar, berkomunikasi dengan orang lain, dan mengikuti aturan. Saat ini sebagian siswa di setiap sekolah masih mengalami kesulitan belajar. Kesulitan belajar biasanya terkait dengan kondisi internal seseorang ketika menerima, menyerap, dan mengkomunikasikan informasi. Kesulitan ini tidak mudah dilihat karena tersamarkan dengan kondisi lain. Siswa dengan masalah ini akan tumbuh dewasa masih tetap dengan kesulitan belajar ini. Kesulitan belajar yang dialami seseorang sangat bervariasi, antara lain ketidakmampuan dalam membaca, menulis, matematika, berbicara, mendengar, dan berpikir logis. Kesulitan belajar adalah istilah umum yang berkaitan dengan seseorang anak atau siswa yang mengalami kesulitan dengan belajarnya. Hasil penelitian (Louden, et al: 2019) menyebutkan bahwa 10-16% anak menunjukkan kesulitan di bidang akademik dan pengembangan keterampilannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesulitan belajar dan miskonsepsi pada mata pelajaran Fisika menggunakan perangkat reasoning based diagnostic test

METODE PENELITIAN

Perangkat reasoning based diagnostic test diyakini akan dapat mengungkap kesulitan belajar dan miskonsepsi yang dialami siswa. Soal berbentuk pilihan ganda yang dilengkapi dengan penulisan alasan dan tingkat keyakinan dalam menjawab soal dapat digunakan untuk mengidentifikasi kesulitan belajar dan miskonsepsi yang dialami siswa. Kesulitan belajar dan miskonsepsi yang dialami oleh setiap siswa memang bersifat unik, artinya sangat bersifat kasusistik. Namun demikian, temuan dari penelitian ini tetap sangat bermanfaat bagi siswa yang bersangkutan sebagai dasar upaya penyelesaian masalah. Oleh karena itu, model perangkat reasoning based diagnostic test yang dikembangkan di dalam penelitian ini dapat digunakan sebagai model pengembangan tes diagnostik bagi guru-guru fisika SMA/MA.

Analisis alasan pada setiap soal pilihan ganda dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya kesulitan belajar dan atau miskonsepsi yang dialami oleh siswa. Beberapa kategori dapat disebutkan sebagai berikut: kategori 1: jawaban benar, alasan benar; tidak terjadi kesulitan belajar dan atau miskonsepsi, kategori 2: jawaban benar, alasan salah; terjadi kesulitan belajar dan atau miskonsepsi, kategori 3: jawaban salah, alasan benar; terjadi kesulitan belajar dan atau miskonsepsi, dan kategori 4: jawaban salah, alasan salah; terjadi kesulitan belajar dan atau miskonsepsi.

HASIL

Berikut disajikan hasil identifikasi kesulitan belajar dan miskonsepsi yang dialami siswa pada setiap pokok bahasan yang diteliti. Kesulitan belajar yang dialami sebagian besar siswa (lebih 50%) pada pokok bahasan Usaha dan Energi, yaitu:

1. Siswa tidak bisa menghitung hasil kali skalar (dot product) antar besaran vektor, sehingga tidak memahami bahwa usaha adalah besaran skalar atau vektor.
2. Siswa tidak bisa menghitung besarnya usaha yang dilakukan oleh beberapa gaya dan perpindahan dari suatu benda dengan analisis vektor.
3. Siswa tidak mengetahui satuan dari usaha dalam cgs.
4. Sebagian kecil siswa (kurang dari 50%) mengalami kesulitan belajar dalam:
5. Terdapat siswa yang belum bisa menganalisis hubungan antara massa dan perpindahan suatu benda terhadap usaha yang dilakukan suatu benda.
6. Siswa mengalami kesulitan dalam menganalisis satuan usaha, karena kurang memahami analisis satuan kecepatan, percepatan, dan gaya. Siswa terbiasa menghafal satuan tersebut sehingga mengalami kesulitan dalam tahap analisis.
7. Siswa mengalami kesulitan dalam merumuskan dan menghitung gaya gesek.
8. Siswa mengalami kesulitan dalam penguraian vektor ke dalam komponen-komponen.
9. Siswa kesulitan dalam menginterpretasikan grafik tentang usaha. Masih ada yang tidak memahami bahwa grafik di bawah sumbu x (axis) bernilai negatif dan masih ada yang tidak bias membaca angka dalam koordinat grafik tersebut.
10. Siswa masih ada yang tidak mengetahui tentang nama-nama notasi ilmiah.
11. Beberapa siswa masih tidak mengerti satuan gaya dan usaha.
12. Siswa masih kesulitan dalam mengidentifikasi gerak lurus berubah beraturan dan hubungannya dengan besaran-besaran yang terkait.
13. Siswa masih kesulitan dalam menerapkan hukum kekekalan energi mekanik dalam penyelesaian soal-soal fisika.

Miskonsepsi yang dialami sebagian besar siswa dalam pokok bahasan Usaha dan Energi yaitu:

1. Siswa tidak bisa membedakan antara perkalian skalar (dot product) dan perkalian vektor (cross product)
2. Siswa tidak memahami perbedaan cara penulisan besaran vektor dan skalar.
3. Siswa tidak memahami perbedaan cara penulisan simbol perkalian vektor dan skalar.
4. Siswa salah konsep dalam mengklasifikasikan besaran vektor dan skalar. Karena terlihat bahwa siswa terbiasa menghafal contoh besaran yang termasuk skalar dan vektor, sehingga tidak tahu bahwa dalam mengklasifikasikannya memerlukan analisis.
5. Siswa salah konsep tentang perhitungan usaha menurut fisika. Siswa tidak bisa menganalisis penguraian vektor karena tidak memahami soal.
6. Siswa salah konsep tentang arah gaya karena tidak tahu bahwa gaya memiliki arah.

7. Sebagian kecil siswa (kurang dari 50%) mengalami miskonsepsi dalam:
8. Siswa tidak memahami bahwa jarak dan perpindahan berbeda.
9. Beberapa siswa masih belum tepat dalam merumuskan usaha dan gaya karena tidak paham dengan konsep gaya (F) dan gaya berat (W), percepatan (a) dan percepatan gravitasi (g), dan perpindahan (s) dan ketinggian (h).
10. Siswa menganggap bahwa energi sama dengan usaha.
11. Masih ada yang tidak bisa membedakan antara massa dan berat.
12. Siswa masih belum bisa memahami hukum kekekalan energi mekanik; bahwa yang kekal adalah energi mekanik, yaitu: jumlah energi kinetik dan energi potensial, bukan energi kinetik ataupun potensialnya.

PEMBAHASAN

Hasil identifikasi kesulitan belajar dan miskonsepsi seperti tersebut di atas terjadi pada hampir sebagian besar siswa yang dijadikan subjek penelitian. Semua sekolah yang diteliti adalah sekolah negeri baik SMA maupun MA yang pada umumnya telah memiliki fasilitas dan guru cukup baik. Hal ini tentunya menimbulkan pertanyaan, mengapa bisa terjadi bahwa sebagian besar siswanya mengalami kesulitan belajar dan miskonsepsi? Memang kesulitan belajar dan miskonsepsi bukan tidak mungkin sudah dialami siswa sejak duduk di bangku sekolah sebelumnya, yakni sekolah dasar (SD) dan sekolah menengah pertama (SMP). Berkaitan dengan kesulitan belajar dan miskonsepsi yang dialami siswa tersebut, jika tidak ada upaya dari pihak sekolah untuk memperbaiki atau mengatasinya, maka akan tetap menjadi hambatan belajar bagi siswa yang bersangkutan selamanya sampai dewasa kelak.

Berdasarkan hasil identifikasi, pada umumnya kesulitan belajar yang dialami oleh sebagian besar siswa yang diteliti bersumber pada ketidakmampuannya baik dalam memahami maupun menggunakan konsep-konsep matematika untuk menyelesaikan jawaban soal. Kesulitan belajar seperti ini, yakni ketidakmampuan siswa baik dalam memahami maupun menggunakan konsep-konsep matematika untuk menyelesaikan jawaban soal fisika biasanya terkait dengan ketidakmampuannya dalam memahami konsep-konsep fisika. Demikian juga sebaliknya juga dapat terjadi, yakni bahwa ketidakmampuan siswa memahami konsep-konsep fisika akan mengakibatkan kesalahan dalam penerapan konsep-konsep matematika untuk pemecahan soal-soal fisika.

Namun demikian, berdasarkan hasil-hasil penelitian disebutkan bahwa kesulitan belajar dan miskonsepsi bersifat kasusistik, artinya tidak bisa digeneralisir ke sekolah-sekolah lain. Jadi, belum tentu siswa di sekolah-sekolah lain juga mengalami hal yang persis sama. Hal ini seperti yang dikemukakan oleh Sadia (1996: 13) bahwa miskonsepsi hanya dapat diterima dalam kasus-kasus tertentu dan tidak berlaku untuk kasus-kasus lainnya serta tidak dapat digeneralisasi.

SIMPULAN

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa:

1. Sebagian besar siswa yang dijadikan subjek penelitian masih mengalami kesulitan belajar baik di dalam memahami konsep-konsep fisika tertentu maupun penerapan konsep-konsep matematika untuk penyelesaian soal fisika.
2. Sebagian besar siswa yang dijadikan subjek penelitian masih mengalami miskonsepsi tentang beberapa konsep fisika terutama yang memiliki hubungan sangat erat, baik secara fungsional maupun kemiripan istilah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. R (1988). *Psychological Testing and Assessment*. Boston : Allyn & Bacon.
- Anastasi, A. (1988). *Psychological Testing*. New York: Macmilan Publishing Company.
- Ausubel, David P., et al (1978). *Educational Psychology*. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Brueckner, L.J. & Melby, E.O. (1981). *Diagnostic and Remedial Teaching*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- David, F. Treagust, *Diagnostic Assessment In Science As A Means To Improving Teaching, Learning And Retention*. Science and Mathematics Education Centre, Curtin University of Technology, Australia.
- Djamarah, S.B. (2002). *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fakihudin, L. (2007). *Pengajaran Remedial dan Pengayaan*. Malang: Bayumedia.
- Hein, George E. 1991. *Constructivist Learning Theory*. CECA (International Committee of Museum Educators) Conference. Massachusetts: Lesley College.
- Helgeson, S. L. (tt). *Research on Problem Solving: Middle School*. The Ohio State University.
- Karplus, Robert. (1977). Science Teaching and the Development of Reasoning?. *Journal of Research in Science Teaching*, 14 (2), Maloney, David. P. (tt). *Research on Problem Solving: Physics*. Indiana University. 169-175
- Maloney, D. P. (tt). *Research on Problem Solving : Physics*. Indiana University.
- Reif, F. (1994). Understanding and Teaching Important Scientific thought Processes. *American Journal of Physics* 63,(1), 17-32.
- Reif, F. , Larkin, J.H., and Brackett, G.C.(1976). Teaching General Learning and Problem Solving Skills?. *American Journal of Physics* 44,(3), 212-217.
- Reifa, Frederick and Lisa A. Scottb. *Teaching scientific thinking skills: Students and computers coaching each other*. Pittsburgh: Center for Innovation in Learning Carnegie Mellon University.
- Rutherford, F. J. and Ahlgren, A. (1990). *Science For All Americans*. New York: Oxford University Press.
- Sadeh, Irit and Michal Zion. (2009). The Development of Dynamic Inquiry Performance within an Open Inquiry Setting: A Comparison to Guided Inquiry Setting. *Journal of Research in Science Teaching*. Volume 46.Issue 10. December 2009. Wiley-Blackwell.
- Sri Esti W. Djiwandono. (2008). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT Media Widiasarana Indonesia.
- Sumadi Suryabrata (1983). *Proses Belajar Mengajar di Perguruan Tinggi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Sumarna Surapranata. (2005). *Panduan Penulisan Tes Tertulis Implementasi Kurikulum 2004*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sund, Robert B. and Leslie W. Trowbridge (1973). *Teaching Science by Inquiry in the Secondary School*. Columbus, Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Suparno, Paul. (2005). *Miskonsepsi & Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Thursan Hakim. (2002). *Belajar secara Efektif*. Jakarta: Pustaka Pembangunan Swadaya Nusantara.
- Zeilik, M. (1998). *Classroom Assessment Techniques Conceptual Diagnostic Test*. <http://www.flaguide.org/cat/diagnostic/diagnstic7.php>.diambil pada 21 Maret 2013.