

PEMBUATAN INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK FISIKA SMA KELAS XI ¹⁾

Tri Wahyuningsih ²⁾, Trustho Raharjo ³⁾, Dyah Fitriana Masithoh ³⁾

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36 A, Surakarta, email: triw43@ymail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menyusun dan menghasilkan instrumen tes diagnostik untuk mengungkap miskonsepsi siswa dalam materi Fluida dan Teori Kinetik Gas di Sekolah Menengah Atas kelas XI semester genap.

Penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian pengembangan. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah tes diagnostik untuk mengidentifikasi miskonsepsi Fisika pada siswa. Model pengembangan yang digunakan yaitu model pengembangan 4 D (*four D model*) oleh S. Thigarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel. Model pengembangan 4D terdiri atas 4 tahap utama yaitu: (1) *Define* (Pendefinisian), (2) *Design* (Perancangan), (3) *Develop* (Pengembangan), dan (4) *Disseminate* (Penyebaran). Obyek penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 2 SMA Negeri 6 Surakarta dan siswa kelas XII IPA 4 dan 5 SMA Negeri 1 Kartasura. Hasil draft awal sebanyak 56 butir soal tes diagnostik yang sudah di validasi teoritik. Validasi empiris dilakukan dengan dua kali uji coba. Uji coba I digunakan soal sebanyak 56 item dengan bentuk soal pilihan ganda alasan yang telah ditentukan. Selanjutnya dilakukan revisi soal berdasarkan hasil analisis dan wawancara terhadap siswa. Uji coba II digunakan bentuk soal pilihan ganda alasan terbuka dengan dua tipe soal, yaitu A dan B. Jumlah soal untuk masing-masing tipe adalah 33 butir soal.

Uji coba I diperoleh nilai reliabilitas cukup, yaitu 0,41. Artinya, instrumen tersebut tingkat keajegan dalam mengungkap miskonsepsi siswa adalah cukup. Uji coba II dihasilkan nilai reliabilitas cukup, yaitu 0,611 untuk soal tipe A dan 0,6 untuk soal tipe B. Artinya, instrumen tersebut tingkat keajegan dalam mengungkap miskonsepsi siswa adalah cukup. Dari Penelitian dihasilkan instrumen tes diagnostik untuk mengungkap miskonsepsi materi Fluida dan Teori Kinetik Gas dengan dua tipe soal yaitu A dan B. Bentuk soal pilihan ganda dengan alasan terbuka dengan jumlah soal masing-masing tipe adalah 33 butir soal.

Kata kunci: Tes diagnostik, miskonsepsi, Fluida, Teori Kinetik Gas

1) Penelitian Pengembangan Instrumen Tes

2) Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika Jurusan P.MIPA FKIP UNS

3) Dosen Prodi Pendidikan Fisika Jurusan P.MIPA FKIP UNS

ABSTRACT

The objective of this study is to draw up and to produce an instrument of diagnostic test to uncover the students' misconception in learning Fluid and Kinetics Theory of Gases for Senior High School grade XI in even semester.

This study is categorized as research development. Learning device that was developed is diagnostic test. It is to identify the students' misconception of physics. The model of development used is four D model by S. Thigarajan, Dorothy S. Semmel and Melvyn I. Semmel. The four D model consists of four main stages: (1) Define, (2) Design (3) Develop, and (4) Disseminate. The object of this research is the students of SMA Negeri 6 Surakarta grade XI Science 2 and the students of SMA Negeri 1 Kartasura grade XII Science 4 and XII Science 5. The result of the first draft is 56 items of diagnostic test, which the validity theoretically had been proved. The testing of empirical validity was done for twice. Test I used questions of 56 items with the form of multiple choices the specified reasons. Then, the items were revised based on the results of the analysis and the interview to students. Test II used questions of 56 items with the form of multiple choices the opened reason by two types of questions, namely A and B. The number of questions for each type is 33 items.

Test I obtained sufficient reliability values, that is 0, 41. It means that, the consistency of the instruments in uncovering the students' misconception is enough. Test II obtained sufficient reliability values, that is 0, 611 for the question type A and 0, 6 for the question type B. It means that, the consistency of the instruments in uncovering the students' misconception is enough. The result of the study is the instrument of diagnostic test, which is to uncover the students' misconception in learning Fluid and Kinetics Theory of Gases by two types of questions, namely A and B. The form of the questions is multiple choices the opened reason by the number of questions for each type is 33 items.

Keywords: Diagnostic tests, misconception, Fluid, Kinetic Theory of Gases

PENDAHULUAN

Tujuan dari mata pelajaran Fisika di SMA dan MA menurut kurikulum 2004 antara lain sebagai sarana: mengembangkan kemampuan berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip Fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif; menguasai pengetahuan, konsep dan prinsip Fisika serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri sehingga dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi (Depdiknas, 2003). Siswa diharapkan memiliki kemampuan menguasai konsep-konsep Fisika setelah pembelajaran berakhir. Dahar menyatakan bahwa : "Konsep-konsep merupakan dasar bagi proses-proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip-prinsip dan generalisasi" (1989: 79).

Permasalahan pendidikan yang mendasar sering berkaitan dengan penanaman pemahaman konsep yang kadang-kadang keliru. Sebagian orang berpendapat bahwa kesalahan pemahaman siswa terhadap suatu konsep Fisika adalah sesuatu yang wajar dan dapat dianggap sebagai kurang berhasilnya proses belajar mengajar. Kesalahan pemahaman konsep oleh siswa secara konsisten akan mempengaruhi efektivitas proses belajar selanjutnya dari siswa yang bersangkutan. Setelah pembelajaran di sekolah, ternyata seringkali kerangka konsep yang telah dibangun oleh siswa tersebut menyimpang dari konsep yang benar. Selanjutnya kerangka konsep siswa yang salah tersebut akan disebut sebagai miskonsepsi.

Belajar Fisika adalah belajar tentang alam. Proses belajar alam dapat diperoleh seseorang sejak orang tersebut berinteraksi dengan alam melalui pengalaman. Banyak hal yang dapat diperoleh melalui pengalaman dan hal tersebut menjadi sebuah pengetahuan awal ketika seseorang tersebut memasuki pendidikan formal.

Pengetahuan awal yang dimiliki seorang anak sebelum jenjang pendidikan sekolah bisa benar atau salah. Hal ini disebabkan pengetahuan awal tersebut diperoleh dari pengalaman yang berbeda-beda dan sumber informasi yang tidak akurat. Padahal penguasaan pengetahuan awal yang dimiliki seseorang sangat berpengaruh terhadap perolehan pengetahuan di sekolah.

Sebelum mengikuti pembelajaran secara formal di sekolah, siswa sudah membawa konsep tertentu yang mereka kembangkan lewat pengalaman hidup mereka sebelumnya. Sesuai dengan pernyataan Pinker (2003) bahwa: "Siswa hadir di kelas umumnya tidak dengan kepala kosong, melainkan mereka telah membawa sejumlah pengalaman-pengalaman atau ide-ide yang dibentuk sebelumnya ketika mereka berinteraksi dengan lingkungannya" (Simamora & Redhana, 2007: 150). Konsep yang dibawa siswa dapat sesuai dengan konsep ilmiah tetapi juga dapat tidak sesuai dengan konsep ilmiah. Konsep awal yang dimiliki siswa disebut dengan konsepsi. Konsep awal atau konsepsi yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah disebut sebagai miskonsepsi.

Miskonsepsi dapat berbentuk konsep awal, kesalahan hubungan yang tidak benar antara konsep-konsep, gagasan intuitif atau pandangan yang salah. Novak & Gowin (1984) menyatakan bahwa miskonsepsi merupakan suatu interpretasi konsep-konsep dalam suatu pernyataan yang tidak dapat diterima (Suparno, 2005: 4). Secara rinci, miskonsepsi dapat merupakan pengertian yang tidak akurat tentang konsep, penggunaan konsep yang salah, klasifikasi contoh-contoh yang salah tentang penerapan konsep, pemaknaan konsep yang berbeda, kekacauan konsep-konsep yang berbeda, dan hubungan hierarkis konsep-konsep yang tidak benar.

Miskonsepsi yang dialami setiap siswa di sekolah bisa berlainan dengan penyebab yang berbeda-beda. Pada satu kelas dapat terjadi bermacam-macam miskonsepsi dengan penyebab miskonsepsi berbeda pula. Sebagai fasilitator pembelajaran, guru hendaknya memiliki kemampuan untuk menggali dan mengenali pengetahuan awal siswa, terutama pengetahuan awal yang salah agar tidak terjadi miskonsepsi yang berkepanjangan. Selain itu, guru juga hendaknya memiliki kemampuan untuk mengatasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa.

Para peneliti miskonsepsi menemukan berbagai hal yang menjadi penyebab miskonsepsi pada siswa. Secara garis besar, penyebab miskonsepsi dapat diringkas dalam lima kelompok, yaitu : siswa, guru, buku teks, konsteks, dan metode mengajar. Penyebab yang berasal dari siswa dapat terdiri berbagai hal, seperti prakonsepsi awal, kemampuan, tahap perkembangan, minat, cara berpikir, dan teman lain. Penyebab kesalahan dari guru dapat berupa ketidakmampuan guru, kurangnya penguasaan bahan, cara mengajar yang tidak tepat atau sikap guru yang berelasi dengan siswa kurang baik. Konteks, seperti budaya dan bahasa sehari - hari juga mempengaruhi miskonsepsi siswa. Sedangkan metode mengajar yang hanya menekankan kebenaran satu segi sering memunculkan salah pengertian pada siswa (Suparno, 2005:29).

Berdasarkan penjelasan di atas, maka perlu adanya tes diagnostik dalam menganalisis miskonsepsi yang dialami siswa. Djamarah berpendapat, “Tes diagnostik dimaksudkan untuk mengetahui kesulitan belajar siswa yang dialami siswa berdasarkan hasil tes formatif sebelumnya” (2002: 215). Diagnosis kesulitan belajar siswa lebih luas dari pada pelaksanaan tes diagnostik, sehingga dalam pelaksanaan diagnosis kesulitan belajar, selain pelaksanaan tes, perlu dilakukan kegiatan lain, yaitu penelusuran jenis, sumber serta penyebab kesalahan. Namun guru masih mengalami kebingungan perihal model asesmen yang baik agar dapat merekam dan menganalisis miskonsepsi yang dialami oleh siswa.

Yunita Kurnia Sholfiani telah melakukan penelitian yang berjudul Penyusunan Tes Diagnostik Fisika Pokok Bahasan Kinematika Gerak Lurus Untuk Siswa Kelas X SMA di Kota Semarang Tahun Pelajaran 2005/2006. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa butir tes diagnostik Fisika yang disusun memiliki taraf kesukaran rata-rata sedang, dan daya pembeda rata-rata cukup. Persentase kevalidan soal 94,28%, derajat realibilitasnya tergolong sedang dengan koefisien realibilitas soal pilihan ganda sebesar 0.56 dan untuk soal esai 0.671. Persentase pencapaian siswa secara umum berada di bawah batas pencapaian (*passing score*) yaitu 65%. Siswa secara umum memiliki kelemahan pada pencapaian tujuan pengajaran, penguasaan prasyarat pengetahuan, pengetahuan terstruktur dan masih mengalami miskonsepsi.

Berdasarkan penjelasan dan hasil penelitian di atas, maka dilakukan penelitian dengan judul “Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika SMA Kelas XI”. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimanakah instrumen tes yang memenuhi standar untuk mendiagnosis miskonsepsi siswa dalam pembelajaran Fisika pada materi Fluida dan Teori Kinetik Gas siswa SMA kelas XI. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyusun dan menghasilkan instrumen tes diagnostik untuk mengungkap miskonsepsi siswa dalam materi Fluida dan Teori Kinetik Gas di Sekolah Menengah Atas kelas XI semester genap.

Secara etimologis, diagnostik diambil dari bahasa Inggris ”*diagnostic*”. Bentuk kata kerjanya adalah ”*to diagnose*”, yang artinya ”*to determine the nature of disease from observation of symptoms*”. Mendiagnosis berarti melakukan observasi terhadap penyakit tertentu, sebagai dasar menentukan macam atau jenis penyakitnya. Sehingga, tes diagnostik sengaja dirancang sebagai alat untuk menemukan kesulitan belajar yang sedang dihadapi siswa. Hasil tes diagnostik dapat digunakan sebagai dasar penyelenggaraan pengajaran yang lebih sesuai dengan kemampuan siswa sebenarnya, termasuk kesulitan-kesulitan belajarnya. Tes ini dilakukan apabila diperoleh informasi bahwa sebagian besar peserta didik gagal dalam mengikuti proses pembelajaran pada mata pelajaran tertentu. Hasil tes diagnostik memberikan informasi tentang konsep-konsep yang belum dipahami dan yang telah dipahami. Oleh karenanya, tes ini berisi materi yang dirasa sulit oleh siswa, namun tingkat kesulitan tes ini cenderung rendah.

Brueckner & Melby menyatakan, ”Tes diagnostik digunakan untuk menentukan elemen-elemen dalam suatu mata pelajaran yang mempunyai kelemahan-kelemahan khusus dan menyediakan alat untuk menemukan penyebab kekurangan tersebut” (1981: 73). Ada beberapa tipe tes diagnostik: seperti *the Compass Arithmetic Tests*, tes yang berguna untuk mencari kelemahan siswa berkenaan dengan berbagai unsur yang

mendasari keseluruhan proses. Perbandingan prestasi siswa dengan skor standar memungkinkan guru untuk menentukan langkah secara umum, seperti penjumlahan bilangan bulat, maupun pecahan. Tes yang lain seperti *the Brueckner Diagnostik Tests*, tes yang berguna untuk mencari kelemahan siswa berkenaan dengan pecahan dan sistem desimal. Tes diagnostik di dalam aritmatika seperti latihan inventori yang menyeluruh dengan maksud guru dapat menempatkan tipe contoh atau proses tertentu yang sulit untuk siswa secara berkelompok atau untuk siswa secara individu. Dalam beberapa hal hampir semua tes mungkin disebut diagnostik. Banyak dari tes yang diberi label "diagnostik" oleh penyusunnya, tetapi kenyataannya adalah tes prestasi umum karena hasil tes tidak menyediakan informasi yang khusus mengenai prestasi siswa yang mungkin digunakan untuk tujuan diagnostik. Suwanto & Afif A. berpendapat, "Tes yang benar-benar untuk keperluan diagnostik adalah tes yang harus berdasarkan pada analisa terperinci yang mengijinkan penempatan yang tepat kelemahan di mana ada kesukaran, atau tahap secara umum di mana ada kekurangan" (2011: 147).

Berdasarkan penjelasan di atas, maka perlu adanya tes diagnostik dalam menganalisis miskonsepsi yang dialami siswa. Djamarah berpendapat, "Tes diagnostik dimaksudkan untuk mengetahui kesulitan belajar siswa yang dialami siswa berdasarkan hasil tes formatif sebelumnya" (2002: 215). Djiwandono berpendapat bahwa "Tes diagnostik digunakan untuk memastikan kesulitan belajar yang dialami siswa" (2008: 412). Diagnosis kesulitan belajar siswa lebih luas dari pada pelaksanaan tes diagnostik, sehingga dalam pelaksanaan diagnosis kesulitan belajar, selain pelaksanaan tes, perlu dilakukan kegiatan lain, yaitu penelusuran jenis, sumber serta penyebab kesalahan. Mehrens & Lehmann menyatakan, "Tes diagnostik yang baik dapat memberikan gambaran akurat tentang miskonsepsi yang dimiliki siswa berdasarkan informasi kesalahan yang dibuatnya" (1973: 410). Zeilik memberikan batasan fungsi tes diagnostik yaitu digunakan untuk menilai pemahaman konsep siswa terhadap konsep-konsep kunci (*key concepts*) pada topik tertentu, secara khusus untuk konsep-konsep yang cenderung dipahami secara salah (1998). Berdasarkan pendapat ini, dapat didefinisikan ciri-ciri tes diagnostik, yaitu topik terbatas dan spesifik, serta ditujukan untuk mengungkap miskonsepsi, dan menyediakan alat untuk menemukan penyebab kekurangannya. Tes diagnostik yang digunakan, dapat berupa tes berbentuk *multiple choice* (pilihan ganda) dengan *reasoning* terbuka, *multiple choice* dengan alasan yang telah ditentukan dan tes esai tertulis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian pengembangan, perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah tes diagnostik untuk mengidentifikasi miskonsepsi Fisika pada siswa. Model pengembangan yang digunakan yaitu model pengembangan 4 D (*four D model*) oleh S. Thigarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel. Model pengembangan 4D terdiri atas 4 tahap utama yaitu: (1) *Define* (Pendefinisian), (2) *Design* (Perancangan), (3) *Develop* (Pengembangan), dan (4) *Disseminate* (Penyebaran).

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif. Hasil analisis deskriptif ini diperoleh dari hasil analisis data kuantitatif dalam bentuk nilai reliabilitas soal yang digunakan untuk mengungkap miskonsepsi siswa pada

konsep tentang massa jenis, tekanan, tekanan hidrostatik, tekanan terukur, tekanan atmosfer, hukum Pascal, hukum pokok hidrostatika, hukum Archimedes, tegangan permukaan, kontinuitas, debit, hukum Bernoulli, viskositas, hukum-hukum gas, tekanan pada gas, energi kinetik translasi rata-rata, kelajuan rms, kelajuan gas, ekipartisi energi, dan energi dalam.

HASIL PENELITIAN

Pembuatan soal tes diagnostik dilakukan melalui revisi dan validasi berdasarkan telaah soal oleh ahli, uji coba I dan uji coba II sehingga menghasilkan tes diagnostik baku. Uji coba I melibatkan 35 siswa dari kelas XI IPA 2 di SMA Negeri 6 Surakarta. Dari 56 soal pilihan ganda dengan alasan yang telah ditentukan diberikan waktu untuk mengerjakan selama 90 menit. Uji coba II melibatkan 39 siswa dari kelas XII IPA 4 dan 38 siswa dari kelas XII IPA 5 di SMA Negeri 1 Kartasura. Untuk soal tipe A diujicobakan di kelas XII IPA 4 dan soal tipe B diujicobakan di kelas XII IPA 5. Adapun waktu yang diberikan untuk mengerjakan selama 90 menit.

Dari hasil uji coba I tersebut diperoleh nilai reliabilitas cukup, yaitu 0,41. Soal dengan alasan sudah ditentukan menjadikan siswa cenderung untuk memaksakan diri memilih alasan tersebut. Walaupun diberikan opsi untuk menulis alasan sendiri, mereka lebih memilih menjawab asal dengan alasan tersebut. Karena waktu yang tidak mencukupi, sehingga pada soal nomor-nomor akhir yaitu pada konsep teori kinetik gas sebagian besar tidak dikerjakan. Dapat disimpulkan bahwa uji coba soal dengan jumlah soal dan waktu yang tidak seimbang akan diperoleh hasil yang kurang baik. Bentuk soal juga berpengaruh terhadap jawaban siswa.

Pada uji coba II dihasilkan nilai reliabilitas cukup, yaitu 0,611 untuk soal tipe A dan 0,6 untuk soal tipe B. Bentuk soal yang digunakan adalah pilihan ganda dengan alasan terbuka. Sehingga pada penelitian penyusunan instrument tes diagnostik untuk materi Fluida dan Teori Kinetik Gas dihasilkan dua tipe soal yaitu A dan B dengan jumlah soal untuk masing-masing tipe adalah 33 item.

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat dikemukakan beberapa saran antara lain: (1) hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar pengembangan penelitian selanjutnya dan upaya bersama antara guru, siswa, serta pihak sekolah lainnya agar dapat membantu siswa dalam meningkatkan proses dan hasil belajar Fisika secara maksimal; (2) dari hasil penelitian diketahui bahwa siswa tidak dapat terlepas dari miskonsepsi. Oleh karena itu penelitian tentang miskonsepsi penting untuk dikembangkan guna mengetahui keberhasilan pembelajaran konsep yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dahar, R.W. (1989). *Teori-teori Belajar*. Jakarta : Erlangga
2. Departemen Pendidikan Nasional. (2003). *Kurikulum 2004, Standar Kompetensi Mata Pelajaran Fisika Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliyah*. Jakarta: Pusat Kurikulum, Balitbang Depdiknas.

3. Djamarah, S. B. (2002). *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
4. Djiwandono, S. E. W. (2008). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Gramedia.
5. Mahrens, W. A., & Lehmann, I. J. (1973). *Measurement and Evaluation in Education and Psychology*. New York: Holt, Rinehart and Winston. Inc.
6. Sholfiani, Y. K. (2006). *Penyusunan Tes Diagnostik Fisika Pokok Bahasan Kinematika Gerak Lurus untuk Siswa Kelas X SMA di Kota Semarang*. Skripsi Tidak Dipublikasikan. Universitas Negeri Semarang, Semarang.
7. Simamora, M & Redhana, I.W (2007). *Identifikasi Miskonsepsi Guru Kimia pada Pembelajaran Konsep Struktur Atom*, 1(2), 150.
8. Suparno, P. (2005). *Miskonsepsi & Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT.Grasindo.
9. Suparno, P. (2005). *Miskonsepsi & Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT.Grasindo.
10. Suwanto & Afghohani, A. (2011). Pengembangan Tes Diagnostik dalam Program Komputer. Dalam Wijayava, R. & Komariah, A. (Ed). *Proceeding Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, hlm. 146-155. Sukoharjo: LPPM Universitas Veteran Bangun Nusantara.
11. Trianto. (2010). *Mendesaian Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
12. Zeilik, M. (1998). *Classroom Assessment Techniques Conceptual Diagnostic Test*. Diperoleh 25 Februari 2012, dari <http://www.flaguide.org/cat/diagnostic/diagnostic7.php>.