

DOI: doi.org/10.58797/teras.0101.05

Pelatihan Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika Untuk Mengetahui Miskonsepsi Pada Peserta Didik

Handjoko Permana*, Fauzi Bakri

Pendidikan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta, 13220, Indonesia

*Corresponding Email: handjoko@unj.ac.id

Received: 5 April 2022
Revised: 28 April 2022
Accepted: 3 Mei 2022
Online: 30 Juni 2022
Published: 30 Juni 2022

Mitra Teras: Jurnal Terapan Pengabdian Masyarakat
p-ISSN: 2963-2102
e-ISSN: 2964-6367



Abstract

Many physics subjects become a scourge for most students because of the many formulas and concepts that must be understood. Teachers need help to assess the learning outcomes of their students. The use of objective tests in the form of multiple-choice tests, which are widely used today, has many areas for improvement. The "guessing" factor is one of the weaknesses of the multiple choice test, which can make the teacher wrong in analyzing student profiles (Permana, 2017). Identifying misconceptions (misconceptions) is an essential first step to understanding student learning (Kaltakci, 2016) so that teachers can find student profiles of weaknesses and learning difficulties to make improvements. One way to detect misconceptions is by using a diagnostic test. Diagnostic tests can be carried out at the beginning of learning or as formative tests. The diagnostic test at the beginning of learning uses a trivia quiz in the form of True-False questions with reasons. In contrast, the diagnostic test in the formative form of the test is a four-tier multiple-choice test. This four-level multiple-choice test effectively assesses misunderstandings (Kaltakci, 2015). Based on the description above, teachers need the ability to make diagnostic test instruments to determine whether or not there are misconceptions in students so that teachers can adequately analyze student profiles. **Keywords:** student profile, misconceptions, four-tier diagnostic test

Abstrak

Mata pelajaran fisika banyak menjadi momok bagi sebagian besar peserta didik karena banyaknya rumus dan konsep yang harus dipahami. Hal ini yang menjadi kesulitan juga bagi guru dalam melakukan penilaian terhadap hasil belajar peserta didiknya. Penggunaan obyektif tes berupa pilihan ganda yang banyak dipakai

saat ini memiliki banyak kelemahan. Faktor “menebak” merupakan salah satu kelemahan tes soal pilihan ganda yang dapat membuat guru salah dalam menganalisis profil peserta didik (Permana, 2017). Identifikasi kesalahpahaman (miskonsepsi) adalah langkah pertama yang penting untuk mendapatkan pemahaman tentang pembelajaran peserta didik (Kaltakci, 2016) sehingga guru dapat mengetahui profil peserta didik kelemahan dan kseulitan belajarnya untuk kemudian melakukan perbaikan. Salah satu cara untuk mendeteksi adanya miskonsepsi dengan menggunakan tes diagnostik. Tes diagnostik dapat dilakukan di awal pembelajaran maupun dalam bentuk formatif tes. Tes diagnostik di awal pembelajaran menggunakan quiz trivia dengan bentuk soal Benar-Salah dengan alasan, sedangkan tes diagnostik dalam bentuk formatif tes berupa tes pilihan ganda empat tingkat (four-tier multiple choice test). Tes pilihan ganda empat tingkat ini telah terbukti efektif dalam menilai kesalahpahaman (Kaltakci, 2015). Berdasarkan uraian di atas, guru sangat perlu kemampuan untuk membuat instrumen tes diagnostik untuk mengetahui ada atau tidak miskonsepsi pada peserta didik, sehingga guru dapat dengan tepat menganalisis profil peserta didik.

Kata-kata kunci: profil peserta didik, miskonsepsi, four-tier diagnostic test

PENDAHULUAN

Guru melakukan penilaian untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap materi yang diajarkan. Dengan menggunakan asesmen, guru dapat mendiagnosis profil peserta didik yang menjelaskan kekuatan dan kelemahan peserta didik serta memantau kemajuan peserta didik, sehingga guru dapat menentukan tindakan selanjutnya untuk meningkatkan kualitas peserta didik. Penilaian dibedakan menjadi dua yaitu penilaian formatif dan penilaian sumatif. Asesmen formatif dilakukan untuk memantau sejauh mana suatu proses pembelajaran telah berjalan sesuai rencana. Penilaian formatif diberikan secara berkala selama proses pembelajaran untuk memantau kemajuan belajar peserta didik dan mendapatkan umpan balik bagi guru dan peserta didik. Berbeda dengan penilaian formatif, penilaian sumatif dilakukan untuk mengetahui sejauh mana peserta didik dapat berpindah dari satu unit pembelajaran ke unit berikutnya. Penilaian sumatif diberikan pada akhir program pembelajaran dan hasilnya digunakan untuk mengetahui sejauh mana peserta didik menguasai tujuan pembelajaran (Nicholls, 2002).

Penggunaan pengujian objektif menjadi lebih umum di pendidikan lanjutan dan pendidikan tinggi di Indonesia. Salah satu bentuk tes objektif yang dapat diandalkan adalah soal pilihan ganda. Keunggulan dari soal pilihan ganda antara lain: silabus yang luas dan luas, kemampuan kognitif banyak yang dapat diujikan, penilaian yang mudah, cocok untuk tes dengan jumlah peserta yang banyak, dan sangat mudah untuk dibuat dalam bentuk tes berbasis komputer. Sedangkan salah satu kekurangannya adalah peserta didik dapat menebak jawabannya (Nicholls, 2002).

Faktor menebak dari jawaban datang bersama dengan bentuk tes pilihan ganda yang kemudian memaksa peserta didik untuk membuat keputusan tentang apa yang mereka anggap sebagai

jawaban yang benar. Guru tidak dapat membedakan tebakan yang beruntung versus jawaban yang benar berdasarkan pengetahuan, sehingga analisis guru terhadap profil peserta didik mungkin tidak tepat. Di sisi lain guru harus dapat memastikan bahwa peserta didik benar-benar telah memahami, masih memiliki kesalahpahaman (miskonsepsi) atau masih tidak mengerti (kurang pengetahuan).

Profil peserta didik merupakan gambaran tentang kekuatan dan kelemahan peserta didik untuk setiap materi pelajaran. Analogi dengan istilah bisnis "kenali pelanggan Anda", profil pelajar ini merupakan bagian dari "kenali pelajar Anda". Dengan menggunakan profil peserta didik ini, guru dapat merencanakan program remedial atau pengayaan dengan lebih akurat dan tepat sasaran. Kelengkapan data profil peserta didik diperoleh guru dari setiap penilaian formatif yang dilakukan. Untuk itu guru harus melakukan tes diagnostik untuk memetakan profil peserta didik dengan tepat.

Tes diagnostik yang baik dapat memberikan gambaran yang akurat tentang miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik berdasarkan dari informasi kesalahan yang dibuat peserta didik. Selain itu, tes diagnostik yang baik dapat menilai pemahaman konsep peserta didik terhadap konsep-konsep penting pada topik tertentu, secara khusus untuk konsep-konsep yang cenderung dipahami secara salah. Menurut Depdiknas (2017), karakteristik diagnostik tes yaitu: (a) tes dirancang untuk mendeteksi kesulitan belajar peserta didik, (b) tes dikembangkan berdasarkan analisis terhadap sumber-sumber kesalahan atau kesulitan yang mungkin menjadi penyebab masalah peserta didik, (c) tes menggunakan soal-soal bentuk uraian atau jawaban singkat. Jika menggunakan pilihan ganda harus disertakan alasan mengapa memilih jawaban tertentu sehingga dapat meminimalisirkan jawaban berdasarkan spekulasi.

Pembuatan tes diagnostik diperlukan kriteria khusus, yaitu topik terbatas dan spesifik, dapat mendiagnosis miskonsepsi yang terjadi, dan menyediakan suatu alat untuk menemukan penyebab terjadinya kelemahan. Tes diagnostic dapat dilakukan di awal pembelajaran maupun di akhir pembelajaran. Jika dilakukan di awal pembelajaran, guru dapat mengajukan quiz trivia menggunakan butir soal Benar-Salah dengan alasan. Guru memberikan siswa mengajukan pendapat dan ditanggapi oleh siswa lain. Quiz trivia ini sangat efektif untuk melibatkan peran aktif siswa dan untuk mengetahui tingkat pemahaman para siswa.

Guru dapat juga melakukan tes diagnostic digabung dengan tes formatif dalam bentuk pilihan ganda dua tingkat (*two-tier multiple choice test*) yaitu dengan meminta peserta didik memberikan alasan mengapa memilih jawaban tersebut. Tes dua tingkat memiliki keunggulan dibandingkan tes pilihan ganda biasa. Namun, tes ini memiliki beberapa keterbatasan dalam membedakan kurangnya pengetahuan dari kesalahpahaman, kesalahan, atau pengetahuan ilmiah (Kaltakci, 2015). Selanjutnya ada bentuk tes pilihan ganda tingkat tiga (*three-tier multiple choice test*) dengan menanyakan tingkat kepercayaan peserta didik untuk jawaban yang diberikan terhadap dua jawaban di atas. Jawaban dianggap benar jika pilihan dan alasan yang benar dan dengan keyakinan tinggi. Peserta didik dianggap sebagai miskonsepsi ketika pilihan jawaban dan alasan yang salah namun dengan keyakinan tinggi. Tes tiga tingkat ini dianggap lebih akurat untuk mengetahui adanya kesalahan karena kesalahpahaman atau karena kurangnya pengetahuan. Kelemahan tes tingkat tiga ini adalah agak sulit mengkonversi jawaban peserta didik selain dari benar paham atau terjadi miskonsepsi.

Bentuk selanjutnya adalah bentuk tes pilihan ganda tingkat empat (*four-tier multiple choice test*) sebagai berikut : (1) Tingkat-1 Soal pilihan ganda dengan 5 pilihan jawaban. (2) Tingkat-2 merupakan tingkat keyakinan peserta didik dalam memilih jawaban pada soal. Hanya ada 2 pilihan yaitu yakin dan tidak yakin. (3) Tingkat-3 Pernyataan alasan peserta didik menjawab pertanyaan pada soal tingkat pertama. Alasan ini juga merupakan soal pilihan ganda dengan

lima pilihan yang telah disediakan. (4) Tingkat-4 merupakan tingkat keyakinan peserta didik dalam memilih jawaban pada soal tingkat-3. Hanya ada 2 pilihan yaitu yakin dan tidak yakin. Menurut Depdiknas, langkah-langkah penyusunan instrumen four-tier diagnostic test yaitu: (1) mengidentifikasi kompetensi dasar yang belum tercapai ketuntasannya, (2) menentukan kemungkinan sumber masalah, (3) menentukan bentuk dan jumlah soal yang sesuai, (4) menyusun kisi-kisi soal, (5) menulis soal, (6) mengulas soal, (7) menyusun kriteria soal (Departemen Pendidikan Nasional, 2007).

Keutamaan dari four-tier diagnostic test yaitu: (1) guru dapat membedakan tingkat keyakinan jawaban dan tingkat keyakinan alasan yang dipilih sipeserta didik sehingga dapat mengetahui lebih lanjut tentang kekuatan pemahaman konsep peserta didik, (2) guru dapat mendiagnosis miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik lebih lanjut, (3) guru dapat menentukan bagaian-bagian materi yang perlu untuk diulas kembali, dan (4) guru dapat merencanakan pembelajaran yang lebih baik dalam rangka mengurangi terjadinya miskonsepsi terhadap peserta didik (Fariyani, Rusilowati, & Sugianto, 2015).

Berdasarkan uraian di atas, Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta dengan seluruh civitas akademisnya bermaksud untuk melakukan beberapa kegiatan pelatihan yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan guru-guru dalam membuat instrumen tes diagnostik untuk mengetahui ada atau tidak miskonsepsi pada peserta didik.

Tujuan dari kegiatan ini adalah: (1) Meningkatkan pemahaman guru tentang tes diagnostik dalam pembelajaran. (2) Melatih guru untuk dapat membuat tes diagnostik. (3) Menyusun bank soal tes diagnostik. (4) Meningkatkan kepedulian dan empati mahasiswa kepada permasalahan pendidikan sekolah.

METODE

Pelatihan ini dilakukan secara daring dengan konsep kombinasi antara synchronous dan asynchronous meeting. Tahap synchronous menggunakan platform zoom meeting, sedangkan tahap asynchronous menggunakan Learning Management System (LMS) berbasis Moodle. Penggunaan LMS bertujuan agar pelaksanaan pelatihan lebih terkontrol dan terstruktur. Pelatihan melibatkan komunitas Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) FISIKA di Jakarta Selatan. Jangka waktu pelatihan direncanakan 7 bulan (Mei s.d. November 2020), yang terbagi menjadi persiapan, pelaksanaan sosialisasi, monitoring dan evaluasi, serta penyusunan laporan. Adapun sifat pelatihan ini berkelanjutan sehingga dapat menghasilkan karya berupa bank soal tes diagnostic yang dapat dipakai bersama. Keberlangsungan pelatihan ini sangat bergantung pada peran serta dan partisipasi aktif para peserta.

Tabel 1. Rangkaian kegiatan

No	Materi / Aktivitas	Jumlah Jam (JP)
1	Trend Media Pembelajaran Fisika	4 JP
2	Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Flash dan Articulate Storyline	4 JP
3	Praktik Membuat Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Flash dan Articulate Storyline	12 JP
4	Miskonsepsi dan Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika	4 JP
5	Praktik Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika	12 JP
TOTAL		36 JP

Sasaran kegiatan pelatihan ini adalah guru-guru Fisika SMA di wilayah Jakarta Selatan. Kegiatan ini melingkupi: (1) Presentasi tentang miskonsepsi dan tes diagnostik (2) Pelatihan pembuatan instrumen tes diagnostik (3) Monitoring hasil kerja peserta pelatihan (4) Evaluasi pelaksanaan pelatihan (5) Pelaporan Kegiatan. Universitas Negeri Jakarta memberikan fasilitas untuk setiap pelaksanaan pengabdian masyarakat setiap tahunnya. Pada pelatihan ini, fasilitas yang disediakan adalah dukungan sarana pelatihan, meliputi bahan, sosialisasi, platform video meeting, termasuk fasilitas e-learning.

MITRA PENYELENGGARA :

**PROGRAM PENGABDIAN MASYARAKAT PENDIDIKAN FISIKA
LPPM UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**"PELATIHAN PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN
INTERAKTIF FISIKA BERBANTUAN FLASH"**

**"PELATIHAN PEMBUATAN INSTRUMEN TES
DIAGNOSTIK FISIKA"**

Pelaksanaan :

Sesi 1
 📅 Kamis, 14 Oktober 2021
 🕒 09:00 WIB

Sesi 2
 📅 Jumat, 22 Oktober 2021
 🕒 09:00 WIB

PEMBICARA :

Dadan Sumardani, S.Pd
 Teachers College, National
 Chiayi University, Taiwan &
 Wakil Ketua Komisi
 Pendidikan PPI Dunia

Dwi Susanti, M.Pd
 Dosen Pendidikan
 Fisika UNJ

Drs. A. Handjoko Permana, M.Si
 Dosen Pendidikan Fisika UNJ

MODERATOR :
Dewi Mulyati, M.Si., M.Sc.

TIM MAHASISWA :

1. Saladsha Irma
2. Abdul Rahman Hakim
3. Dina Nurul Hafizhah

REGISTRASI:

Free
E-Sertifikat

<https://s.id/HdBaz>

Gambar 1. Flyer informasi pendaftaran.

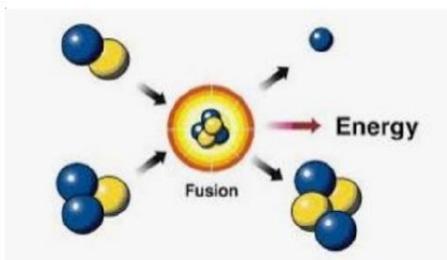
HASIL DAN DISKUSI

Pelatihan ini terbuka untuk umum seperti tenaga kependidikan di sekolah, praktisi kependidikan di lembaga, serta mahasiswa kependidikan. Pelatihan ini juga terintegrasi dengan kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka mata kuliah Pembelajaran Fisika Berbasis ICT. Peserta teregistrasi termasuk peserta mitra sejumlah 116 peserta. Sebaran peserta terdiri dari rekan dosen, kepala sekolah, rekan guru, tenaga kependidikan, pengembang teknologi pembelajaran dan mahasiswa.

Dari hasil evaluasi kegiatan peserta pelatihan diperoleh data sebagai berikut: (1) Peningkatan pemahaman tentang Miskonsepsi & Tes Diagnostik (2) Peningkatan pemahaman pembuatan instrumen Tes Diagnostik. Setiap peserta diminta untuk membuat instrumen tes diagnostik sebagai bukti kinerja ini sudah disampaikan baik saat video meeting maupun di file materi. Pengumpulan tugas ini melalui sistem e-learning pelatihan. Capaian kinerjanya pun beragam, bergantung pada peran partisipasi aktif setiap peserta. Berikut beberapa bukti kinerja peserta pelatihan.

TES TRIVIA 1 (BENAR ATAU SALAH)

Perhatikan gambar reaksi fusi berikut !



(Benar atau Salah)

Penjelasan gambar diatas sebagai berikut :

- Reaksi fusi adalah penggabungan dua atau beberapa nuklida ringan bergabung menjadi nuklida lebih besar.
- Ilustrasi diatas menjelaskan dua detron ($2H1$) bergabung membentuk Helium ($4He2$).

Gambar 2. Contoh karya peserta, Pembuatan instrumen tes diagnostik Tes Trivia B-S

Soal No.1

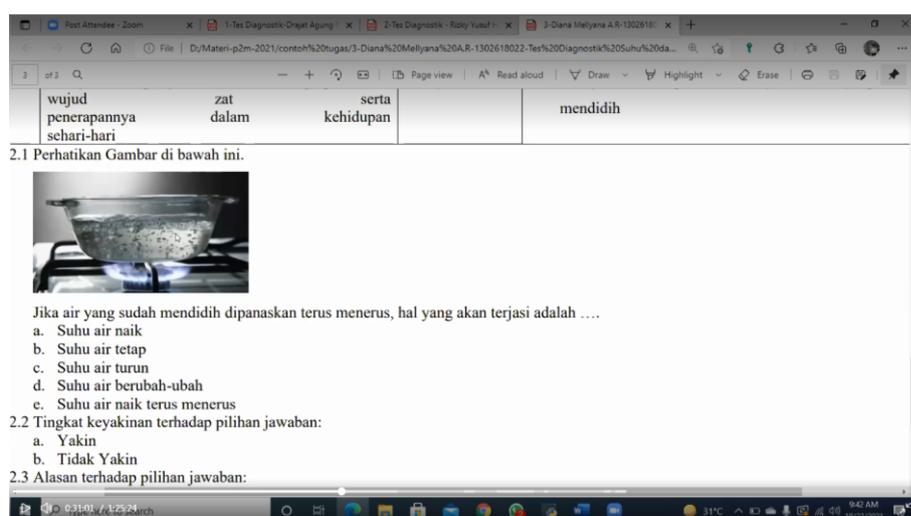
Grafik di bawah ini merupakan grafik hubungan antara tekanan dan suhu yang diperoleh dari salah satu hukum yang menjelaskan tentang kejadian dari suatu gas ideal.

Dari grafik diatas manakah persamaan yang sesuai dengan grafik tersebut adalah...

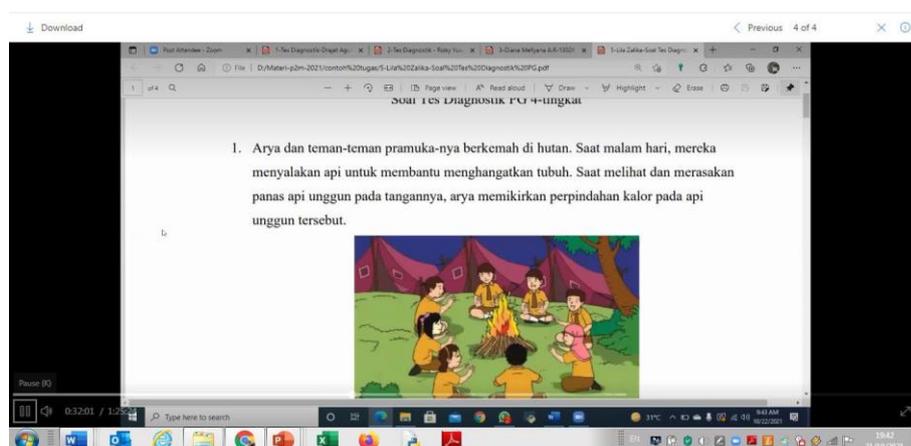
a. $P \times T = \text{konstan}$

b. $\frac{P}{T} = \text{konstan}$

Gambar 3. Contoh karya peserta, Pembuatan instrumen tes diagnostik PG tingkat-4



Gambar 4. Contoh karya peserta, Pembuatan instrumen tes diagnostik PG tingkat-4



Gambar 5. Contoh karya peserta, Pembuatan instrumen tes diagnostik PG tingkat-4

KESIMPULAN

Telah dilaksanakan pelatihan (workshop) pelatihan pembuatan instrumen tes diagnostik fisika untuk mengetahui ada atau tidak miskonsepsi pada peserta didik. Pelatihan dilakukan secara interaktif dimana setelah materi pelatihan disampaikan, peserta pelatihan diminta partisipasi aktif untuk berlatih membuat instrumen tes diagnostik sesuai dengan KD dan topik yang mereka pilih.

REFERENSI

- Nasional, D. P. (2007). *Tes Diagnostik*. Jakarta: Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- DEPDIKNAS. (2016). *Standar Penilaian Pendidikan*.

- Fariyani, Q., & Rusilowati, A. (2015). Pengembangan four-tier diagnostic test untuk mengungkap miskonsepsi fisika siswa sma kelas x. *Journal of Innovative Science Education*, 4(2), 41-49.
- Hermita, N., Suhandi, A., Syaodih, E., Samsudin, A., Johan, H., Rosa, F., ... & Safitri, D. (2017, September). Constructing and implementing a four tier test about static electricity to diagnose pre-service elementary school teacher's misconceptions. *In Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 895, No. 1, p. 012167). IOP Publishing.
- Kaltakci-Gurel, D., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2016). Identifying pre-service physics teachers' misconceptions and conceptual difficulties about geometrical optics. *European Journal of Physics*, 37(4), 045705.
- Gurel, D. E. R. Y. A., Eryilmaz, A., & McDermott, L. (2015). A review and comparison of diagnostic instruments to identify students' misconceptions in science. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 11(5), 989-1008
- Nicholls, G. (2002). *Developing teaching and learning in higher education*. Routledge.
- Paul, S. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo.
- Permana, H., Febiyanti, I. M., Mulyati, D., & Bakri, F. (2017), Development of Computer Based Test with Confidence Weighting for Formative Assessment, *Proceedings IRPCA(Integrating Research into Practice: Chances and Advancement) International Conference of Suratthani Rajabhat University, Thailand*.