

DOI: doi.org/10.21009/03.SNF2017.01.RND.06

# PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK BERFORMAT *FOUR-TIER* UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA PADA TOPIK USAHA DAN ENERGI

Dedah Siti Jubaedah<sup>1, a)</sup>, Ida Kaniawati<sup>1, b)</sup>, Iyon Suyana<sup>1, c)</sup>,  
Achmad Samsudin<sup>1, d)</sup>, Endi Suhendi<sup>1, e)</sup>

<sup>1</sup>Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Setiabudi 229 Bandung 40154

Email: <sup>a)</sup>dedah.siti.jubaedah@student.upi.edu, <sup>e)</sup>endis@upi.edu

## Abstrak

Miskonsepsi merupakan suatu masalah dalam pembelajaran fisika yang cukup menghantui guru dan siswa serta membuat tujuan pembelajaran tidak tercapai dengan baik. Berdasarkan studi literatur, *four-tier test* dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami siswa. Meskipun demikian, tes diagnostik dalam bentuk *four-tier test* belum banyak dikembangkan, salah satunya pada topik Usaha dan Energi. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan tes diagnostik dalam format *four-tier* untuk topik Usaha dan Energi. Penelitian ini menggunakan model 4D (*Defining, Designing, Developing, and Disseminating*) dalam mencapai tujuan penelitian. Sampel yang digunakan adalah 30 siswa pada salah satu SMA Negeri di Kota Bandung. Penelitian menghasilkan pengembangan tes diagnostik dalam format *four-tier* pada topik Usaha dan Energi. Dengan adanya pengembangan ini, miskonsepsi pada topik tersebut dapat dengan mudah diidentifikasi oleh guru. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai pengembangan awal untuk penelitian selanjutnya. abstrak dalam bahasa Indonesia pada bagian ini.

**Kata-kata kunci:** *Four-Tier Test*, Usaha dan Energi, Miskonsepsi, model 4D.

## Abstract

Misconception is a problem in physics learning that is quite haunting teachers and students and make learning goals are not achieved properly. Based on the literature study, four-tier tests can be used to identify student's misconceptions. Nevertheless, diagnostic tests in the form of four-tier tests have not been widely developed, one of them on the topic of Work and Energy. Therefore, it is necessary to develop diagnostic tests in a four-tier format for Work and Energy topics. This research uses 4D model (*Defining, Designing, Developing, and Disseminating*) in achieving research objectives. The sample used 30 students of Senior High School in Bandung. The research resulted development of diagnostic tests in a four-tier format on Work and Energy topics. Given this development, misconceptions on that topic can be easily identified by the teacher. This research can be used as initial development for further research

**Keywords:** Four-Tier Test, Work dan Energi, Misconception, 4D model

## PENDAHULUAN

Salah satu masalah yang paling sering ditemui dalam dunia pendidikan, terutama pada mata pelajaran fisika adalah miskonsepsi. Miskonsepsi merupakan suatu istilah yang merujuk kepada perbedaan pemikiran antara konsep yang dimiliki siswa dengan konsep dari teori sains yang ditetapkan ahli [2]. Menurut Committee on Undergraduate Science Education, seseorang yang memiliki pemahaman yang berbeda dengan kondisi sebenarnya dalam pemikiran orang tersebut, berarti orang tersebut telah mengalami suatu miskonsepsi [3]. Miskonsepsi ini tentu saja tidak dialami pada semua topik dalam fisika, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nugraha, Hilda Aini, miskonsepsi yang banyak dialami siswa ialah pada topik Usaha dan Energi. miskonsepsi tidak dapat diketahui secara langsung, melainkan harus melalui tes diagnostik agar guru benar-benar yakin bahwa siswa mengalami miskonsepsi dan bukan karena ketidaktahuan mengenai konsep yang diajarkan [4]. Salah satu cara yang bisa digunakan untuk mengungkapkan miskonsepsi siswa ialah tes pilihan ganda dengan alasan terbuka [5]. Namun, proses pengolahan data untuk alasan terbuka kurang efisien karena guru juga harus melakukan wawancara untuk menyinkronkan jawaban yang siswa tulis apakah karena mengalami miskonsepsi atau karena ketidaktahuan konsep. Oleh sebab itu, digunakanlah tes diagnostik miskonsepsi berformat *four-tier* yang salah satunya dikembangkan oleh Caleon dan Subramaniam yang dapat mendiagnosis miskonsepsi secara langsung tanpa harus melakukan wawancara pada siswa. *Four-tier test* untuk mendiagnosis miskonsepsi merupakan pengembangan dari tes dua tingkat dimana pada format *four-tier* ini, satu soal terdiri pertanyaan, tingkat keyakinan memilih jawaban, alasan, dan tingkat keyakinan memilih alasan. Namun, tes berformat *four-tier* untuk mendiagnosis miskonsepsi belum banyak dikembangkan, terutama pada topik Usaha dan Energi yang memang kebanyakan siswa mengalami miskonsepsi. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan tes diagnostik dalam format *four-tier* untuk topik Usaha dan Energi agar guru lebih mudah mengidentifikasi untuk selanjutnya mencari cara mengatasi miskonsepsi tersebut.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan, dimana yang dikembangkan adalah instrumen tes diagnostik untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Penelitian ini menggunakan model 4D (*Defining, Designing, Developing, and Disseminating*). Setelah satu set instrumen berformat *four-tier* terbentuk dan telah melewati *judgement* oleh ahli, instrumen diuji coba pada siswa kelas XI. Sampel yang digunakan adalah 30 siswa pada salah satu SMA Negeri di Kota Bandung. Data dianalisis untuk mengetahui tingkat kesukaran, validitas, dan reliabilitas tes yang dibuat. Selain itu, data juga dianalisis untuk mengetahui persentase miskonsepsi siswa pada topik Usaha dan Energi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Defining*

Miskonsepsi merupakan perbedaan pemahaman konsep yang dimiliki siswa dengan konsep yang ditetapkan ahli. Tes diagnostik merupakan tes yang dilakukan dalam rangka mendiagnosis atau mengidentifikasi kesulitan-kesulitan dalam belajar, mendeteksi faktor yang menyebabkannya, serta menetapkan cara untuk mengatasinya.

Dalam konteks miskonsepsi, tes diagnostik miskonsepsi dapat dikatakan sebagai suatu alat yang dapat digunakan untuk mengungkap miskonsepsi atau kesalahan konsep yang dialami siswa. Tes diagnostik miskonsepsi terdiri dari beberapa jenis, diantaranya dapat dilakukan melalui interview, pertanyaan terbuka, serta tes pilihan ganda. Setiap bentuk tes yang digunakan memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Salah satu contohnya interview, dapat mencari secara lebih dalam mengenai kemampuan siswa, tetapi membutuhkan waktu yang tidak sedikit dan responden yang digunakan tidak bisa dalam jumlah yang besar. Bentuk tes yang paling mudah dianalisis dan dapat dilakukan pada responden yang banyak adalah tes pilihan ganda. Namun, tes seperti ini harus benar-benar dibuat dengan format khusus sehingga dapat menjadi tes diagnostik miskonsepsi yang baik dan

dapat membedakan miskonsepsi antara satu siswa dengan siswa lain. Berdasarkan kajian literatur, tes berbentuk pilihan ganda berformat *four-tier* dapat digunakan untuk mendiagnosis miskonsepsi siswa. Adapun keunggulan dari *four-tier test* diantaranya guru dapat membedakan tingkat keyakinan jawaban dan tingkat keyakinan alasan yang dipilih siswa sehingga dapat menggali lebih dalam tentang kekuatan pemahaman konsep siswa, mendiagnosis miskonsepsi yang dialami siswa secara lebih dalam, menentukan bagian-bagian materi yang memerlukan penekanan lebih, serta merencanakan pembelajaran yang lebih baik untuk membantu mengurangi miskonsepsi siswa.

### *Designing*

Format *Four-tier diagnostic test* yang merupakan tes untuk mendiagnosis miskonsepsi dikembangkan dari soal pilihan ganda dua tingkat. Pilihan ganda dua tingkat dapat mengukur kemampuan siswa dalam memilih jawaban yang benar serta alasan mengapa siswa memilih jawaban tersebut [1]. Meskipun soal pilihan ganda dua tingkat dapat mengukur kemampuan siswa, tetapi masih belum dapat membedakan kesalahan hasil jawaban siswa, apakah siswa yang bersangkutan kurang paham dengan konsep atau memang kesalahan karena benar-benar konsep siswanya yang salah. Selain itu, soal pilihan ganda dua tingkat tidak bisa membedakan jawaban benar karena menebak dan jawaban benar dari hasil pemahaman yang benar. Pada *four-tier test*, terdapat tingkatan jawaban dan tingkatan alasan seperti pada soal pilihan ganda dua tingkat, namun untuk *four-tier* terdapat penambahan dua tingkatan lagi yang menuntut siswa untuk menspesifikasikan tingkat keyakinan secara terpisah pada jawaban yang mereka pilih dalam tingkat jawaban dan tingkat alasan [1].

Jadi, secara umum tes berformat *four-tier test* merupakan tes yang terdiri dari empat tingkat. Tingkat pertama merupakan soal pilihan ganda dengan empat pengecoh dan satu kunci jawaban yang harus dipilih siswa. Tingkat kedua merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban. Tingkat ketiga merupakan alasan siswa menjawab pertanyaan, berupa lima pilihan alasan yang telah disediakan. Tingkat keempat merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan.

### *Developing*

Pengembangan tes diagnostik miskonsepsi berformat *four-tier* ini dikembangkan dari tes berformat *Certain Respons Index* (CRI) yang juga digunakan untuk mendiagnosis miskonsepsi pada topik usaha energi. Namun berdasarkan kajian literatur, soal yang dibuat dengan format CRI tersebut pada tingkat alasan bukan diperoleh dari hasil jawaban siswa. Hal tersebut dirasa kurang baik karena bisa saja alasan yang dibuat peneliti tidak sesuai dengan logika berpikir siswa. Oleh sebab itu, pengembangan tes diagnostik berformat *four-tier* ini dimulai dengan mencari alasan siswa untuk menjawab 15 soal pilihan ganda pada topik Usaha dan Energi. Proses tersebut dilakukan dengan memberikan tes sebanyak 15 soal dimana tes tersebut terdiri dari pertanyaan, alasan terbuka, dan tingkat keyakinan. Kemudian dari jawaban-jawaban terbuka siswa, dipilih empat jawaban yang salah dan satu jawaban yang benar untuk dijadikan sebagai *option* pada tingkatan kedua dalam tes berformat *four tier*.

Indikator dari instrumen yang dikembangkan untuk kelabelas soal berturut-turut diantaranya mengkategorikan usaha yang bernilai positif dan bernilai negatif; menentukan usaha oleh gaya konservatif yang tidak dipengaruhi oleh panjang lintasan; menghitung usaha yang dilakukan gaya konservatif pada lintasan tertutup; menghitung usaha yang dilakukan gaya nonkonservatif pada lintasan tertutup; menganalisis perubahan energi potensial gravitasi, energi kinetik, dan energi mekanik pada buah yang jatuh; menganalisis posisi benda berdasarkan kondisi energinya ketika melalui suatu lintasan; mendiagramkan hubungan antara energi potensial, energi kinetik, dan energi mekanik; menggambarkan hubungan energi kinetik dengan ketinggian untuk benda yang jatuh bebas; menganalisis energi mekanik benda di suatu titik bila usaha yang dilakukan hanya oleh gaya konservatif; memperkirakan energi potensial gravitasi suatu benda bila gaya gesek tidak diabaikan; menganalisis energi mekanik benda di suatu titik bila ada gaya nonkonservatif yang melakukan usaha; menerapkan hukum kekekalan energi mekanik pada suatu kasus; menganalisis hubungan hukum konservasi energi mekanik dengan energi kinetik suatu benda yang menempuh lintasan

berbeda; menganalisis energi potensial disuatu titik jika menempuh lintasan yang berbeda; serta menganalisis energi kinetik disuatu titik jika menempuh lintasan yang berbeda.

Instrumen yang telah dibuat kemudian dijudgement oleh ahli untuk mengecek relevan atau tidaknya tes diagnostik miskonsepsi yang telah dibuat. Setelah itu, dilakukanlah pengambilan data untuk melihat tingkat kesukaran, validitas dan reliabilitas tes yang telah dikembangkan. Soal diujikan pada 30 orang siswa SMA kelas XI selama 90 menit.

### Disseminating

Setelah dilakukan pengujian terhadap instrumen tes diagnostik miskonsepsi berformat *four-tier*, diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,63 dengan kategori reliabilitas tinggi. Adapun analisis mengenai tingkat kesukaran dan validitas butir soal dapat dilihat pada Tabel 1.

**TABEL 1.** Tingkat Kesukaran, Daya Pembeda, dan Validitas Butir Soal

No. Soal	TK	Kategori	Validitas	Kategori	keterangan
1	0,33	sedang	0,14	Sangat rendah	Perlu perbaikan
2	0,23	sukar	0,55	cukup	Dapat digunakan
3	0,10	sukar	0,43	cukup	Dapat Digunakan
4	0,13	sukar	0,07	Sangat rendah	Perlu perbaikan
5	0,17	sukar	0,47	cukup	Dapat digunakan
6	0,67	sedang	0,19	Sangat rendah	Perlu perbaikan
7	0,70	sedang	0,63	tinggi	Dapat digunakan
8	0,60	sedang	0,47	cukup	Dapat digunakan
9	0,53	sedang	0,56	cukup	Dapat digunakan
10	0,27	sukar	0,38	rendah	Dapat digunakan
11	0,70	sedang	0,66	tinggi	Dapat digunakan
12	0,07	sukar	0,34	rendah	Dapat digunakan
13	0,03	sukar	0,16	Sangat rendah	Perlu perbaikan
14	0,23	sukar	0,68	tinggi	Dapat digunakan
15	0,17	sukar	-0,01	Tidak valid	Perlu diganti

TK = Tingkat Kesukaran

Tes menggunakan format *four-tier* dapat mengungkapkan miskonsepsi siswa. Adapun keputusan mengenai siswa mengalami miskonsepsi atau tidak dapat dianalisis menggunakan Tabel 2. Berdasarkan analisis data menggunakan tabel 2, diperoleh persentase siswa yang mengalami miskonsepsi untuk seluruh soal pada topik usaha energi sebesar 38,22 %. Jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi pada setiap indikator soal yang diberikan, dapat dilihat pada Diagram 1.

**TABEL 2.** Keputusan Jawaban Menggunakan Four-Tier

Jawaban	Tingkat Keyakinan	Alasan	Tingkat Keyakinan	Keputusan
Benar	Yakin	Benar	Yakin	Memahami konsep
Benar	Yakin	Benar	Tidak yakin	Memahami konsep sebagian
Benar	Tidak Yakin	Benar	Yakin	Memahami konsep sebagian
Benar	Tidak yakin	Benar	Tidak yakin	Memahami konsep sebagian
Benar	Yakin	Salah	Yakin	Memahami konsep sebagian
Benar	Yakin	Salah	Tidak yakin	Memahami konsep sebagian
Benar	Tidak Yakin	Salah	Yakin	Memahami konsep sebagian
Benar	Tidak yakin	Salah	Tidak yakin	Memahami konsep sebagian
Salah	Yakin	Benar	Yakin	Memahami konsep sebagian
Salah	Yakin	Benar	Tidak yakin	Memahami konsep sebagian
Salah	Tidak Yakin	Benar	Yakin	Memahami konsep sebagian
Salah	Tidak yakin	Benar	Tidak yakin	Memahami konsep sebagian
Salah	Yakin	Salah	Yakin	Miskonsepsi
Salah	Yakin	Salah	Tidak yakin	Memahami konsep sebagian
Salah	Tidak Yakin	Salah	Yakin	Memahami konsep sebagian

Jawaban	Tingkat Keyakinan	Alasan	Tingkat Keyakinan	Keputusan
Salah	Tidak yakin	Salah	Tidak yakin	Tidak memahami konsep

Sumber: Gurel, et.al. (2015).

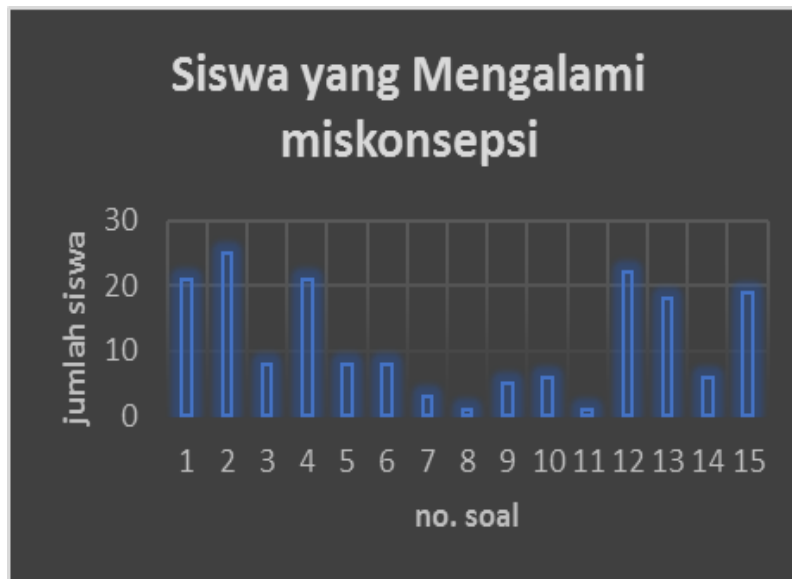


Diagram 1. Siswa yang Mengalami miskonsepsi pada Setiap Butir Soal

### SIMPULAN

Penelitian yang dilakukan telah menghasilkan satu set instrumen berformat *four-tier* yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada topik Usaha dan Energi. Penelitian ini merupakan penelitian awal yang dapat digunakan untuk pengembangan penelitian selanjutnya. Instrumen dengan format *four-tier* ini telah terbukti dapat menganalisis miskonsepsi siswa (diagram 1), yaitu pada topik Usaha dan Energi.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Dr. Ida Kaniawati, M.Si., Endi Suhendi, M.Si., Ahmad Syamsudin, M.Si., Drs. Iyon Suyana, M.Si., sebagai tim dosen pembimbing serta Nuzulira Janeusse F. yang telah banyak membantu peneliti dalam proses penelitian.

### REFERENSI

- [1] Caleon, I. S. & Subramaniam, "Do Students Know What They Know and What They Don't Know? Using a Four-Tier Diagnostic Test to Assess the Nature of Students' Alternative Conceptions," in *J. Res Sci Educ*, 2010, vol. 40, pp. 313-337.
- [2] Gurel et. al., "A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science," in *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 2015, vol. 11, pp. 989-1008. J. K. Author, "Title of chapter in the book," in *Title of His Published Book*, xth ed. City of Publisher, Country if not USA: Abbrev. of Publisher, year, ch. x, sec. x, pp. xxx-xxx.
- [3] Neşet D., "A study about students' misconceptions in force and motion concepts by incorporating a web-assisted physics program," in *Journal The Turkish Online*, Turkey: 2005, vol. 4, pp. 40-48.

- [4] Nugraha, Hilda A., “Analisis miskonsepsi topik usaha dan energi siswa kelas XI setelah pembelajaran kooperatif menggunakan simulasi komputer,” Skripsi Dept. Pendidikan Fisika, UPI, Bandung, 2014.
- [5] Suparno, Miskonsepsi & Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika, Jakarta, Gramedia, 2010.