

Pengembangan Tes Diagnostik Untuk Miskonsepsi Pada Materi Usaha dan Energi Berbasis *Adobe Flash*

***Reni Eka Zafitri, Fahmi Yahya, Syarif Fitriyanto**

Prodi Pendidikan Fisika, Universitas Samawa, Kabupaten Sumbawa 84371, Indonesia.

*E-mail : renieka07@gmail.com

Abstrak

Pembelajaran fisika memiliki keterkaitan antara konsep yang satu dengan konsep yang lain. Jika ada kesalahan dalam suatu konsep, dapat mempengaruhi pemahaman konsep yang lain sehingga mengakibatkan rendahnya hasil belajar yang dicapai siswa. Oleh karena itu, diperlukan bantuan secara tepat dan sedini mungkin agar dapat mengatasi hal tersebut, salah satunya dengan cara tes diagnostik. Penelitian ini memiliki tujuan: (1) mengetahui kelayakan dari produk yang dikembangkan, (2) mengetahui profil miskonsepsi siswa pada materi usaha dan energi. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model 4D menghasilkan produk berupa tes diagnostik untuk miskonsepsi pada materi usaha dan energi berbasis *Adobe Flash*. Uji kelayakan dilaksanakan dengan validator ahli materi dan ahli media dan guru, serta siswa selaku subyek ujicoba terbatas dengan 9 orang siswa. Instrumen penelitian adalah angket. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan deskripsi kualitatif. Hasil penelitian untuk mengetahui kelayakan produk menunjukkan bahwa kelayakan tes diagnostik berdasarkan penilaian ahli materi memperoleh nilai rata-rata 3,66 dengan kategori layak, ahli media 4,33 dengan kategori layak, guru fisika 4,06 dengan kategori layak, penilaian kelayakan tes diagnostik berdasarkan uji coba terbatas pada 9 orang siswa kelas XI IPA pada salah satu MA di Kabupaten Sumbawa 4,22 dengan kategori layak. Profil miskonsepsi siswa 9 orang setiap konsep pada materi usaha dan energi dengan rata-rata sebesar 41,07%. Urutan konsep yang teridentifikasi miskonsepsi dari yang memiliki persentase tertinggi adalah sebagai berikut: Usaha pada gaya non konservatif (77,7%), Hubungan usaha dengan perubahan energi kinetik (66,6%), Grafik energi mekanik (55,5%), Hukum Kekekalan Energi Mekanik (44,4%), Hubungan usaha dengan perubahan energi potensial (33,3%), Energi mekanik (22,2%), Hukum Energi Kekekalan Energi Mekanik (22,2%), dan Pengertian Usaha (22,2%).

Kata kunci: tes diagnostik, miskonsepsi, usaha dan energi, adobe flash.

PENDAHULUAN

Fisika adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam, bukan hanya sebuah kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja, tetapi juga merupakan suatu proses pembelajaran yang memberikan pengalaman secara langsung kepada siswa untuk memahami alam sekitar secara ilmiah. Pembelajaran fisika bertujuan untuk meningkatkan penguasaan siswa terhadap pengetahuan, konsep, prinsip fisika, serta mengembangkan ketrampilan siswa (Susanti dkk., 2014). Oleh karena itu, diharapkan siswa mendapatkan proses pembelajaran bermakna ketika memenuhi semua aspek tersebut.

Sebelum mempelajari fisika dipendidikan formal, siswa sebenarnya sudah sejak awal bahkan

sejak kecil terus mengkonstruksi konsep-konsep melalui pengalaman sehari-hari yang berkaitan dengan peristiwa-peristiwa fisika. Pengalaman tersebut membentuk pengetahuan awal, kemudian siswa mengkonstruksi pengetahuannya dengan pengetahuan baru saat belajar di sekolah. Pembentukan pengetahuan siswa yang tidak utuh mungkin terjadi dalam proses konstruksi itu, karena kemampuannya yang terbatas atau bercampur dengan gagasan-gagasan lain yang kebetulan dialami (Suparno, 2013:31-32). Pengetahuan atau konsep awal yang dimiliki siswa disebut konsepsi. Konsepsi yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah disebut sebagai miskonsepsi (Wahyuningsih dkk., 2013). Jadi, miskonsepsi terjadi karena adanya konsepsi yang dibangun oleh siswa berdasarkan pemahaman

pribadi sehingga berimplikasi kepada siswa membangun konsep yang tidak lengkap.

Miskonsepsi dapat berbentuk kesalahan hubungan yang tidak benar antara konsep konsep, gagasan intuitif atau pandangan yang salah. Menurut Novak & Gowin (Suparno, 2013: 4) miskonsepsi merupakan suatu interpretasi konsep-konsep dalam suatu pernyataan yang tidak dapat diterima. 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 (Wahyuningsih dkk., 2013). Oleh karena itu, miskonsepsi dapat terjadi secara konsisten di dalam pikiran siswa.

Miskonsepsi yang dialami setiap siswa di sekolah bisa berlainan dengan penyebab yang berbeda-beda. Pada satu kelas dapat terjadi bermacam-macam miskonsepsi dengan penyebab 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 (Wahyuningsih dkk., 2013). Dengan demikian diharapkan guru dalam proses pembelajaran dapat mengetahui letak kesulitan siswa dalam kesalahan memahami konsep agar dapat segera diberikan tindak lanjut yang tepat.

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, konteks, 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. Sebaliknya metode mengajar

dalam pembelajaran hanya menekankan kebenaran satu segi sering memunculkan salah pengertian pada siswa (Suparno, 2013:29). Pembelajaran fisika yang menggunakan pendekatan faktual terutama bertujuan untuk mengenalkan siswa pada berbagai fakta di dalam sains. Pada akhir proses pembelajaran, siswa hanya diharapkan memperoleh informasi tentang hal-hal yang telah diajarkan. Pembelajaran fisika memiliki keterkaitan antara konsep yang satu dengan konsep yang lain. Jika ada kesalahan dalam suatu konsep, dapat mempengaruhi pemahaman konsep yang lain. Hal ini dapat mengakibatkan rendahnya hasil belajar yang dicapai siswa. Mereka memerlukan bantuan secara tepat dan sedini mungkin agar dapat mengatasi hal tersebut (Susanti dkk., 2014). Oleh karena itu, agar bantuan yang diberikan dapat berhasil dan efektif, terlebih dahulu harus dipahami letak miskonsepsi yang mereka alami.

Berdasarkan studi literatur, salah satu materi fisika banyak terjadi miskonsepsi adalah pada bidang mekanika. Mekanika merupakan cabang fisika yang sangat fundamental. Singh & Schunn (Sutopo, 2012) menyatakan bahwa pembelajaran mekanika sering menjadi target utama intervensi program pendidikan di jenjang SMA karena konsep-konsep dalam mekanika merupakan dasar bagi cabang-cabang sains lainnya dan sangat berkaitan dengan pengalaman sehari-hari siswa. Hal ini sejalan dengan temuan Suparno (2013) yang menyatakan bahwa miskonsepsi yang terbesar terjadi pada bidang mekanika, salah satunya usaha dan energi. Hal ini disebabkan karena materi usaha dan energi merupakan salah satu materi fisika yang terdapat banyak rumus, sehingga saat dihadapkan pada soal-soal yang berhubungan dengan konsep dan sedikit perhitungan, sebagian siswa mengalami miskonsepsi.

Berdasarkan studi literatur, berbagai metode untuk mengidentifikasi miskonsepsi dapat dilakukan dengan cara: wawancara diagnostik, peta konsep, berbagai tes (Wijaya, 2013). Namun, metode wawancara kurang efektif karena memakan waktu yang cukup banyak terutama jika siswa yang diwawancarai berjumlah banyak. Hal ini sejalan dengan pendapat Sudijono (2009) menyatakan bahwa wawancara hanya bisa digunakan pada sedikit siswa, karena wawancara pada banyak siswa memerlukan waktu yang lebih lama dan

jawaban yang diperoleh akan bersifat general, sehingga tidak efektif digunakan dalam waktu singkat. Dengan demikian, jawaban yang bersifat general dalam waktu lebih lama dapat menghasilkan jawaban yang tidak akurat, sehingga miskonsepsi yang terjadi pada siswa tidak dapat teridentifikasi.

Menurut Makmun (2001) salah satu cara untuk mendeteksi miskonsepsi siswa adalah pemberian tes diagnostik. Hal ini sejalan dengan pendapat Treagust (2010: 160) mengemukakan bahwa metode yang baik untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa dalam proses pembelajaran adalah tes diagnostik. Metode ini tidak memakan waktu lama seperti wawancara. Dengan demikian, memudahkan guru dalam pemberian penilaian, sehingga lebih berguna bagi guru di kelas.

Penggunaan tes diagnostik di awal maupun di akhir pembelajaran dapat membantu guru menemukan miskonsepsi siswa pada materi yang dipelajari. Menurut Law & Treagust (Fariyani dkk., 2015) tes diagnostik yang baik dapat memberikan gambaran akurat mengenai miskonsepsi yang dialami siswa berdasarkan informasi kesalahan yang dibuatnya. Pertanyaan diagnostik yang baik tidak hanya menunjukkan bahwa siswa tidak memahami bagian materi tertentu, akan tetapi juga dapat menunjukkan bagaimana siswa berpikir dalam menjawab pertanyaan yang diberikan meskipun jawaban mereka tidak benar.

Tes diagnostik mudah digunakan oleh siswa dan dapat memetakan kelemahan serta kelebihan pemahaman konsep pada masing-masing siswa kenyataannya masih belum banyak dikembangkan. Hasil studi lapangan oleh peneliti, guru mata pelajaran fisika belum mengembangkan tes diagnostik. Mereka hanya menggunakan tes ulangan harian sebagai indikator pencapaian kompetensi siswa. Sejauh ini tidak ada tes diagnostik yang dirancang secara khusus oleh guru untuk memetakan tingkat pemahaman konsep siswa pada suatu materi tertentu. Jika ditinjau dari data nilai ulangan tengah semester menunjukkan bahwa ketuntasan belajar siswa pada materi usaha dan energi hanya 25%. Fakta ini tentu sangat memprihatinkan, mengingat Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada mata pelajaran fisika sebesar 75. Kondisi ini menunjukkan bahwa siswa belum sepenuhnya memiliki pemahaman konsep.

Padahal, hasil belajar siswa sebenarnya dapat dicapai secara optimal ketika kelemahan pemahaman konsep siswa sudah terdeteksi dan diberikan *treatment*.

Berdasarkan hasil tes awal yang dilakukan dengan menggunakan *purposive sampling* pada lima orang siswa kelas XI-IPA diperoleh bahwa empat orang siswa mengalami miskonsepsi pada materi usaha dan energi. Siswa beranggapan bahwa benda yang diberikan gaya tetap melakukan usaha walaupun benda tersebut tidak bergerak dan energi mekanik tidak konstan karena adanya perubahan energi kinetik dan potensial. Jika miskonsepsi tersebut terus terjadi maka akan menghambat pengetahuan selanjutnya atau kesulitan untuk memahami materi pada tingkatan yang lebih tinggi terutama materi yang masih berkaitan dengan materi usaha dan energi.

Penelitian telah dilakukan untuk mengetahui miskonsepsi oleh Zainul Mustofa, dkk (2016) diperoleh kesimpulan bahwa terjadi miskonsepsi atau tingkat pemahaman siswa masih rendah sekitar 60 % pada materi usaha dan energi mekanik dengan menggunakan 16 soal konseptual pilihan ganda biasa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa miskonsepsi siswa meskipun dengan menggunakan soal pilihan ganda biasa.

Berdasarkan studi literatur soal pilihan ganda dapat diterapkan pada siswa namun kurang akurat digunakan untuk mendeteksi miskonsepsi siswa, sehingga guru tidak dapat memberikan penilaian dalam menentukan tipe kesalahan siswa dalam suatu konsep. Oleh karena itu salah satu cara yang tepat untuk mendeteksi miskonsepsi adalah dengan tes pilihan ganda beralasan dua tingkat (*two-tiers test*).

Kelebihan tes pilihan ganda dua tingkat dibandingkan dengan tes pilihan ganda biasa adalah memungkinkan kita untuk menilai dua aspek dalam satu fenomena (gejala). Pada tingkat pertama siswa diminta untuk menjawab gejala yang terjadi, kemudian pada tingkat kedua siswa diminta untuk menjelaskannya. Hal ini memungkinkan kita dapat menilai pemahaman konsep siswa (Tuysuz, 2009). Selain itu, kelebihan pilihan ganda dua tingkat, siswa hanya dianggap benar jika menjawab kedua tingkat secara benar, sehingga mengurangi tingkat kesalahan penilaian.

Menurut Treagust (2006) pengembangan tes diagnostik *two-tier* dapat digunakan sebagai cara yang efektif untuk mengukur konsep-konsep siswa. *Tier* pertama dari setiap item dalam tes merupakan pernyataan proposional dan bagian dari peta konsep yang dibuat dalam bentuk pilihan ganda. *Tier* kedua berisi alasan yang harus dipilih oleh siswa yang menjelaskan jawaban pada *tier* pertama dalam bentuk pilihan ganda.

Suwarto (2013) menyatakan bahwa program komputer mampu mengecek urutan soal dan mengoreksi lembar jawaban soal diagnostik dua tingkat (*two tier*). Salah satu cara agar tampilan tes diagnostik lebih menarik adalah dengan memanfaatkan multimedia interaktif, salah satunya dengan menggunakan aplikasi *adobe flash*. Menurut Green & Brown (Munir, 2015:111) multimedia interaktif dengan menggunakan aplikasi *Adobe Flash* dapat menggabungkan dan mensinergikan semua media yang terdiri dari teks, gambar dan animasi. Hasil penelitian Wardhani (2012) menyatakan bahwa tes diagnostik berbasis *Adobe Flash* dapat digunakan untuk mendiagnosis miskonsepsi siswa dengan cepat dan tepat. Tes semacam ini tentu lebih memudahkan guru dalam persiapan, pengolahan, dan pengambilan keputusan bagi siswa yang memiliki nilai masih di bawah kriteria ketuntasan minimal.

Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul "Pengembangan Tes Diagnostik Untuk Miskonsepsi pada Materi Usaha dan Energi Berbasis *Adobe Flash*". Peneliti berharap melalui penelitian ini memperoleh instrumen tes diagnostik untuk miskonsepsi berbasis *Adobe Flash* pada materi usaha dan energi yang layak digunakan dan mengetahui profil miskonsepsi siswa terhadap materi usaha dan energi berdasarkan penggunaan tes diagnostik untuk miskonsepsi pilihan ganda dua tingkat (*two tier multiple choice*) berbasis *Adobe Flash*.

METODE

Jenis penelitian ini menggunakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) bertujuan untuk mengembangkan tes diagnostik miskonsepsi berbasis *Adobe Flash Pro Cs6* pada mata pelajaran Fisika untuk siswa berdasarkan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP).

Produk yang dikembangkan adalah model tes diagnostik pada materi usaha dan energi.

Pada penelitian dan pengembangan ini, peneliti hanya sampai pada uji kelayakan produk yang dihasilkan. Menurut Putra (2011:133) salah satu model pengembangan dapat berupa model prosedural dengan tujuan pengembangan yang ingin dicapai oleh peneliti yaitu untuk menghasilkan suatu produk dan sebatas menguji kelayakan produk.

Penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan 4D yang dikembangkan oleh Sivasailam Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel (Trianto, 2010: 189) yang memuat 4 tahap yakni: *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran).

Prosedur penelitian dan pengembangan meliputi tahap *define*, dilakukan studi pendahuluan untuk mengumpulkan informasi-informasi yang mencakup: Studi Pustaka dan Studi Literatur.

Tahap *design* dimulai dengan menyusun karakteristik yang dikembangkan meliputi desain soal, desain program tes berbasis *Adobe Flash Pro Cs6*, dan desain angket digunakan meliputi: (1) angket kelayakan oleh pakar media dan materi dan guru/ praktisi; (2) angket tanggapan (*respon*) siswa selaku responden uji coba dalam penelitian.

Pada tahap *develop*, desain tes diagnostik berformat *two tier multiple choice* pada pokok bahasan usaha dan energi yang telah dihasilkan pada tahap sebelumnya dibuat program tes diagnostik pada aplikasi *Adobe Flash Pro Cs6*, selanjutnya dilakukan pengembangan. Langkah selanjutnya pada tahap ini, instrumen yang telah dihasilkan dipakai untuk melakukan pengujian produk yang telah dikembangkan. Pengujian ini dilakukan dalam beberapa tahap yaitu: validasi ahli/pakar dan revisi, uji coba terbatas siswa, dan metode pengumpulan data meliputi: Metode tes, observasi, dan angket.

Teknik Analisis Data

1) Analisis Miskonsepsi siswa

Teknik analisis data untuk miskonsepsi siswa yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif. Untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi usaha dan energi dengan

menggunakan tes pilihan ganda dua tingkat (*two tiers multiple choice*) yang harus dilakukan pertama kali adalah memberikan skor berdasarkan jawaban yang dipilih siswa setiap pilihan jawaban, baik untuk tingkat pertama maupun pada tingkat kedua dengan kriteria penilaian sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Penilaian Miskonsepsi pada Tes Diagnostik

Kategori	Kondisi	Tipe Respon	Skor
Tidak memahami konsep	<i>Misunderstanding</i>	Jawaban salah dan alasan salah	0
Kurang memahami konsep atau miskonsepsi	<i>Instrumental Understanding</i>	Jawaban benar dan alasan salah	1
		Jawaban salah dan alasan benar	1
Memahami konsep	<i>Relational Understanding</i>	Jawaban benar dan alasan benar	2

2) Analisis data kelayakan produk validator, praktisi dan respon siswa

Analisis data hasil penelitian dilakukan dengan menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Data berupa saran dan kritik dari ahli/pakar dan siswa dianalisis dengan pendekatan kualitatif, sedangkan data kelayakan produk dan pendapat mengenai kesesuaian produk diolah dengan pendekatan deskriptif kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan ini menggunakan model 4D yaitu: pendefinisian (*define*), desain (*design*), pengembangan (*development*) dan penyebaran (*disseminate*). Pada penelitian ini hanya pada tahap *development*. Adapun tahapan-tahapan tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Define (Pendefinisian)

Pada tahap ini memiliki tujuan untuk menganalisis kebutuhan melalui studi lapangan, studi pustaka dan studi literatur. Berdasarkan studi lapangan yang dilakukan diperoleh informasi sebagai berikut: (a) guru belum mengembangkan tes diagnostik karena dirasa tidak praktis. Mereka hanya menggunakan tes ulangan harian sebagai indikator pencapaian kompetensi siswa untuk memetakan tingkat pemahaman konsep siswa pada suatu materi tertentu; (b) data nilai ulangan harian siswa diperoleh fakta bahwa ketuntasan belajar siswa pada mata pelajaran Fisika hanyalah 25%.

Selanjutnya studi literatur dan studi pustaka diperoleh informasi bahwa (a) tes diagnostik dapat digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan utama yang menyebabkan siswa belum mencapai hasil belajar yang ditentukan (Depdiknas, 2003: 2); (b) Tes diagnostik berbasis *Adobe Flash Pro Cs6* dapat digunakan untuk mendiagnosis miskonsepsi siswa dengan cepat dan tepat (Wardhani, 2012).

2. Design (Perancangan)

Pada tahap *design*, peneliti menyusun karakteristik tes diagnostik berbasis *adobe flash pro cs6* yang dikembangkan yaitu desain soal dan pembuatan produk tes diagnostik.

3. Development (Pengembangan)

Pada tahap *development*, peneliti membuat program tes diagnostik dengan *software adobe flash pro cs6*. Kemudian produk divalidasi oleh ahli media dan ahli materi dengan menggunakan angket sehingga diperoleh saran untuk perbaikan produk tahap I. Setelah produk direvisi, selanjutnya produk divalidasi oleh ahli praktisi atau guru fisika. Dalam hal ini diperoleh produk dengan saran dan perbaikan produk tahap II atau produk akhir. Setelah itu, produk diuji coba terbatas terhadap 9 orang siswa kelas XI-IPA.



Gambar 1. Halaman Utama Pada Program Tes Diagnostik

Pada program tes diagnostik ini menggunakan soal *two tiers multiple choice* terdiri dari 10 butir soal dimana pada tingkat pertama siswa diminta memilih jawaban yang paling benar dan pada tingkat kedua siswa diminta memilih alasan yang paling tepat untuk jawaban yang diambil pada tingkat pertama. Jawaban siswa kemudian di kelompokkan menjadi 3 kategori yaitu tahu konsep, miskonsepsi dan tidak tahu konsep.

Persentase kategori tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Kategori Jawaban Siswa

No	Konsep	Nomor Soal	Kategori Jawaban Siswa (%)		
			Tahu Konsep	Miskonsepsi	Tidak Tahu Konsep
1	Pengertian usaha	1	55,5%	22,2%	22,2%
2	Usaha yang dilakukan oleh suatu gaya	2	33,3%	44,4%	22,2%
3	Usaha pada gaya non-konservatif	3	33,3%	22,2%	55,5%
4	Hubungan usaha dengan perubahan energi kinetik	4	22,2%	66,6%	11,1%
5	Hubungan usaha dengan perubahan energi potensial	5	55,5%	33,3%	11,1%
6	Usaha pada gaya konservatif	6	11,1%	77,7%	11,1%
7	Energi mekanik	7	55,5%	22,2%	22,2%
8	Hukum kekekalan energi mekanik	8	33,3%	55,5%	11,1%
		10	33,3%	44,4%	22,2%
			55,5%	22,2%	22,2%

Pada Tabel 1 tampak bahwa konsep yang paling banyak mengalami miskonsepsi adalah usaha pada gaya non konservatif 77,7%, sedangkan konsep yang paling banyak tidak diketahui oleh siswa yaitu usaha pada gaya non konservatif sebesar 55, 5%.

Identifikasi miskonsepsi siswa terbesar pada soal No. 6, No. 4 dan No. 8 Pada soal No.6 terdapat indikator soal menganalisis usaha pada gaya konservatif dengan persentase 77, 7 % membahas tentang besarnya energi potensial pegas yang dimiliki oleh dua pegas identik tetapi dengan massa beban yang berbeda. Pada soal ini siswa yang menjawab benar hanya 1 orang atau 11, 1 %. Sebagian besar siswa sebanyak 7 orang menjawab A. Siswa menjawab A karena beranggapan bahwa energi potensial yang dialami oleh pegas juga

dipengaruhi oleh beban yang diletakkan pada pegas sehingga energi potensial pegas A lebih besar dibandingkan energi potensial pegas B.

Indikator soal soal selanjutnya dengan miskonsepsi terbesar terletak pada soal no. 4 yaitu menganalisis hubungan usaha dengan perubahan energi kinetik. Pada soal ini siswa yang menjawab benar 2 orang atau 22, 2 %. Sebagian besar siswa sebanyak 6 orang atau 66, 6% menjawab C. Siswa menjawab C beranggapan bahwa energi kinetik hanya dipengaruhi oleh massa benda. Jadi semakin besar massa benda maka energi kinetik semakin besar pula tanpa mempertimbangkan kecepatan yang dimiliki oleh benda tersebut. Kecepatan awal benda yang sama tetapi dengan gaya yang berbeda menyebabkan siswa mengalami kesulitan.

Indikator soal soal selanjutnya dengan miskonsepsi terbesar terletak pada soal no. 8 yaitu menganalisis grafik energi mekanik terhadap ketinggian. Pada soal ini siswa yang menjawab benar 3 orang atau 33,3 %. Sebagian besar siswa sebanyak 5 orang atau 55, 5% menjawab B. Siswa menjawab B beranggapan bahwa saat energi potensial menurun maka energi kinetik yang dimiliki oleh suatu benda akan besar, sehingga energi mekanik yang dimiliki semakin besar pada ketinggian tertentu. Dalam hal ini siswa belum mampu menggambarkan persamaan atau konsep dengan tepat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa: Pengembangan tes diagnostik untuk miskonsepsi berbasis *Adobe Flash Pro CS6* berbentuk program pada materi usaha dan energi layak digunakan sebagai salah satu cara untuk mengidentifikasi pemahaman konsep siswa dalam pembelajaran fisika. Kelayakan instrumen program tes diagnostik berdasarkan penilaian ahli materi keseluruhan aspek mendapatkan nilai rata-rata 3,66 termasuk dalam kategori baik, penilaian ahli media keseluruhan aspek mendapatkan nilai rata-rata 4, 33 termasuk dalam kategori baik, penilaian oleh guru fisika pada keseluruhan aspek mendapatkan nilai rata-rata 4,06 termasuk dalam kategori baik, dengan demikian program tes diagnostik yang dikembangkan layak sebagai cara untuk mengidentifikasi pemahaman konsep siswa dalam

pembelajaran fisika. Penilaian kelayakan program tes diagnostik berdasarkan uji coba pada siswa kelas XI IPA, diperoleh skor rata-rata 4,22 termasuk dalam kategori baik. Secara garis besar, berdasarkan penilaian tersebut bahwa program tes diagnostik layak digunakan sebagai salah satu cara untuk mengidentifikasi pemahaman konsep siswa dalam pembelajaran fisika.

Miskonsepsi teridentifikasi di setiap konsep pada materi usaha dan energi dengan rata-rata sebesar 41,07%. Urutan konsep yang teridentifikasi miskonsepsi dari yang memiliki persentase tertinggi adalah sebagai berikut: Usaha pada gaya non konservatif (77,7%), Hubungan usaha dengan perubahan energi kinetik (66,6%), Grafik energi mekanik (55,5%), Hukum Kekekalan Energi Mekanik (44,4%), Hubungan usaha dengan perubahan energi potensial (33,3%), Energi mekanik (22,2 %), Hukum Energi Kekekalan Energi Mekanik (22,2%), dan Pengertian Usaha (22,2%).

REFERENSI

- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik (Cetakan XV)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fariyani, Qisthi. 2015. Pengembangan *Four-Tier Diagnostic Test* untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa SMA Kelas X. *Journal of Innovative Science Education*, 4 (2).
- Faizah, Kurniyatul. 2016. Miskonsepsi Dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan, Komunikasi dan Pemikiran Hukum Islam*, 8 (1): 113-125.
- Giancoli. 2001. *Fisika Edisi Kelima*. Jakarta: Erlangga.
- Halliday. 2010. *Fisika Dasar Edisi 7 Jilid 2*. Jakarta: Erlangga
- Jonifan. 2010. *Fisika Mekanika*. Yogyakarta: Alenia Press
- Madcoms. 2013. *Mahir dalam 7 hari Adobe Flash Pro Cs6*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Maftuhah, Dyah. 2011. *Pelaksanaan Kurikulum Terpadu*. Yogyakarta: Alenia Press
- Makmun, Abin Syamsuddin. 2001. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mulyadi. 2008. *Diagnosis kesulitan belajar dan bimbingan terhadap kesulitan belajar khusus*. Yogyakarta: Nuha Litera.
- Munir. 2015. *Multimedia konsep dan aplikasi dalam pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Mustofa, Zainul. 2016. Pemahaman Konsep Siswa SMA Pada Materi Usaha dan Energi Mekanik. *Pros. Seminar Pend. Fisika Pascasarjana UM*, 1.
- Perwitasari, Aninditya Dwi. 2015. *Pengembangan Tes Diagnostik Berbasis Web pada Materi Termodinamika untuk Mengidentifikasi Tingkat Pemahaman*.
- Putra, Nusa. 2011. *Research and Development* Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Rahmi, Yessi Fauzia. 2016. *Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Konsep Termodinamika Menggunakan Tes Diagnostik Two Tier Multiple Choice (TTMC)*. Prigram Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Rusman. 2012. *Belajar dan pembelajaran berbasis komputer (Mengembangkan Profesionalisme guru di Abad 21)*. Bandung: Alfabeta.
- Salma, Vidya Matarani. 2015. *Pengembangan E-Diagnostic Test untuk Mengidentifikasi Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMA pada Pokok Bahasan Fluida Statis*. Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Setyosari, Punaji. 2012. *Edisi Kedua Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Slameto. 2001. *Proses Belajar Mengajar dalam Sistem Kredit Semester*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Sudijono, Anas. 2009. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers
- Sudjana, Nana. 2014. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development)*. Bandung: Alfabeta.
- Suparno, Paul. 2013. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Dalam Pendidikan Fisika (Cetakan II)*. Jakarta: Grasindo
- Susanti, Dwi. 2014. Penyusunan Instrumen Tes Diagnostik Miskonsepsi Fisika SMA Kelas XI pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Sebelas Maret*, 2 (2), 16-19.
- Sutarno. 2013. *Fisika untuk Universitas (Cetak Pertama)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sutopo. 2012. Pembelajaran Kinematika Berbasis Diagram Gerak: Cara Baru dalam Pengajaran Kinematika. *Prosiding Nasional Penelitian Pendidikan dan Penerapan MIPA Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Suwarto. 2013. Pengembangan The Two-Tier Diagnostics Tests pada Bidang Biologi secara Terkomputerisasi. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 14 (2):206-224
- Tan, Daniel. 2005. *Development of a Two-tiers Multiple Choice Diagnostic Instrument to Determine a Level Students Understanding of Inisition Energy*. Inggris: University of Cambridge.
- Trianto. 2010. *Mendesaian Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Treagust, D. F. 2006. Diagnostic Assessment in Science as a Means to Improving Teaching, Learning, and Retention. *Proceedings of the Assessment in Science and Learning Symposium*. Australia: Curtin University of Technology.
- Treagust, D. F. and Filocha Haslam. 2010. Diagnosing Secondary Student's Misconceptions of Photosynthesis and Respiration in Plants Using a Two-tiers Multiple Choice Education. *Australia: Curtin University of Technology*. Vol.21:209.
- Tuysuz, Cengiz. 2009. Development of Two-Tier Diagnostic Instrumen and Assess Student's Misunderstanding in Chemistry. *Scientific Research and Essay*. Vol.4.
- Wahyuningsih, Tri. 2013. Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika SMA Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1 (1),111-117.
- Wardhani, A. A. 2012. Pengembangan Diagnostik Berbasis Komputer Menggunakan Program PHP MySQL pada Materi Pokok Keseimbangan Kimia SMA Kelas XI. *Unesa Journal of Chemical Education*, 1(1): 25-34.
- Widoyoko, S. Eko Putro. 2009. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Wijaya, Mujman Hendi. 2013. Pengembangan Tes Diagnostik Mata Pelajaran IPA SMP. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 17 (1): 19-36.