

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN *FOUR TIER-TEST* PADA KONSEP USAHA DAN ENERGI**

Apolonia Masiona Boro, Indica Yona Okyranida*, Irnin Agustina Dwi Astuti
Universitas Indraprasta PGRI
*E-mail: indicayona@gmail.com

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Oktober 2020
Disetujui November 2020
Dipublikasikan November 2020

keywords:
development, Four tier-test, instruments

Abstract

The feasibility of the four tier-test instrument can be seen through validation results by experts (appraisal). Through validation of experts by using questionnaires, data obtained. The data obtained in the form of qualitative data is then converted into quantitative data by summing the score, then converted into percentages. Based on the results of the first material expert validation test with a percentage of 78.75% and the second material expert with a presentation of 77.50%. So the average material validation is 78.75%. This indicates that the development of four tier test infrastructure is feasible to measure misconceptions that occur in business concepts and energy. Based on the results of the analysis that has been done as shown the development of four tier-test instruments on business concept and energy has an average number of 3.9 in the first expert and 3.8 in the second expert. Whereas if the average obtained a value of 3.85 with a category of feasibility is very good.

How to Cite: Boro, A. M., Okyranida, Y. I., & Astuti, I. A. D. (2020). Pengembangan Instrumen Four Tier-Test Pada Konsep Usaha Dan Energi. *Schrödinger*, 1 (2): 137-146.

PENDAHULUAN

Pembangunan di Indonesia antarlain diarahkan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Sehubungan dengan hal ini, sumber daya manusia yang berkualitas dan salah satu dari bagian pendidikan formal tersebut adalah pendidikan IPA (fisika). Salah satu yang paling sering ditemukan dalam dunia pendidikan dalam mata pelajaran fisika adalah miskonsepsi. Miskonsepsi merupakan suatu istilah yang merujuk kepada perbedaan pikiran antara konsep yang dimiliki siswa dengan konsep dari teori sains yang ditetapkan para ahli (Gurel, 2015:11). Fisika merupakan ilmu fundamental yang menjadi dasar perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Subagiyadi dkk, 2020). Oleh karena itu, siswa diharapkan mendapatkan proses pembelajaran bermakna ketika memenuhi semua aspek tersebut. Sebelum mempelajari fisika dalam pendidikan formal, siswa sebenarnya sejak awal bahkan sejak kecil sudah mengetahui konsep melalui pengalaman sehari-hari yang berkaitan dengan peristiwa-peristiwa fisika. Pengalaman tersebut membentuk pengetahuan awal, kemudian siswa mengetahui pengetahuannya dengan pengetahuan baru saat belajar di sekolah (Suparno, 2013:31-32). Miskonsepsi ini tentu saja tidak dialami pada semua topik dalam fisika, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nugraha, Hilda & Aini (2014), miskonsepsi yang dialami siswa adalah 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 telah diajarkan (Nugraha, dkk. 2014).

Upaya siswa dalam mempelajari fisika sering ditemukan hambatan-hambatan yang

yang disebabkan adanya anggapan fisika sebagai pelajaran yang sangat sulit dipahami yang disebabkan oleh banyak faktor, misalnya lingkungan belajar (Maison, et al., 2019). Salah satu hambatan yang sering terjadi oleh oleh siswa menyebabkan miskonsepsi pada mata pelajaran fisika. Kesalahan siswa dalam memahami konsep yang telah diajarkan. Pemahaman konsep yang keliru oleh siswa bukan hanya disebabkan oleh proses pembelajaran dikelas, melainkan juga karena adanya konsep awal (*prakonsepsi*) yang dibawah siswa kekelas (Ismail, et al., 2017). Dalam pembelajaran fisika, pemahaman konsep sangat dibutuhkan untuk mendapatkan hasil belajar secara maksimal (Affandi dkk, 2020; Irpan & Bhakti, 2020; Jamilah dkk, 2020). Pemahaman siswa terhadap suatu konsep yang salah tentunya akan berbeda dengan pemahaman ilmiah yang dimiliki oleh pakar atau ilmuwan dalam bidang tersebut, sehingga hanya dapat diterima dalam kasus-kasus tertentu, namun tidak berlaku pada kasus-kasus lain dan tidak dapat digeneralisasikan (Irwansyah, et al., 2018). Hal ini juga didukung pendapat dari Wadana dan Maison (2019) yang menyatakan bahwa dalam proses pembelajaran, akan dikemukakan perbedaan konsepsi siswa dengan konsepsi ilmiah.

Konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah adalah miskonsepsi atau salah konsep (Barek, dkk. 2016). Masalah miskonsepsi siswa dalam berbagai bidang sains terutama fisika telah lama dan banyak diungkap oleh peneliti-peneliti dari berbagai tempat, dimana bidang fisika merupakan cabang ilmu pengetahuan alam yang membahas fenomena dalam kehidupan sehari-hari (Hidayat, 2016; Diani, et al., 2019). Bidang mekanika berada pada urutan teratas yang mengalami miskonsepsi. Usaha dan Energi merupakan salah satu topik yang cukup kompleks yang terdapat dalam bidang mekanika. Kompleksitasnya dapat dilihat dari hubungan antara konsep-konsep (Sudarmini dan Hadiwijaya, 2015) karena pada hakikatnya mempelajari fisika tidak terlepas dari fakta, konsep, hukum, dan teori dalam memecahkan masalah terutama di kehidupan sehari-hari. Menurut Makmun (2001) salah satu cara untuk mendeteksi miskonsepsi siswa adalah pemberian test diagnostik. Hal ini sejalan dengan pendapat (Treagust, 2010:160) mengemukakan bahwa metode yang baik adalah untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa dalam proses pembelajaran adalah *test diagnostik*.

Pemahaman tentang konsep fisika sangat penting dalam pembelajaran fisika karena dengan menguasai konsep pengetahuan siswa akan cenderung bertahan lama meskipun materi sudah lama diajarkan. Pembelajaran fisika dapat diartikan sebagai proses belajar mengajar yang mempelajari kejadian alam dalam kehidupan sehari-hari. Dalam mempelajari fisika, pemahaman konsep siswa sangat dibutuhkan untuk mendapatkan hasil belajar secara maksimal . konsep yang tertanam dalam diri siswa haruslah sesuai dengan konsep fisika yang sebenarnya secara ilmiah.

Namun, fakta dilapangan, keselarasan antara konsep dasar yang dimiliki siswa sering dipengaruhi oleh pemahaman awal siswa sebelum meperoleh pengajaran dibawah bimbingan guru. Pemahaman awal yang sering disebut dengan prakonsepsi ini pada umumnya bertentangan dengan konsep fisika atau sering disebut dengan miskonsepsi. Konsep adalah ide yaitu pengertian yang diabstrakkan dari peristiwa yang konkrit, konsep juga gambaran mental dari obyek, proses ataupun yang diluar Bahasa, yang digunakan untuk memahami hal-hal lain. Miskonsepsi adalah konsep yang tidak sesuai dengan konsep para ilmuwan. Miskonsepsi menjadi sering konsisten didalam pikiran siswa dalam menafsirkan konsep menjadi konsepsi dalam penerapannya menjadi fakta. Sejak beberapa tahun terakhir ini banyak peneliti dan peneliti pendidikan fisika yang menaruh perhatian besar pada miskonsepsi menghambat perkembangan siswa dalam belajar fisika.

Selain itu, pengetahuan tentang miskonsepsi siswa merupakan input penting dalam konsep pembelajaran usaha dan energi. Topik usaha dan energi merupakan salah satu topik yang kompleks karena konsep konsep-konsep didalam saling berkaitan, sehingga besar kemungkinan adanya miskonsepsi pada topik ini. Contoh miskonsepsi dalam fisika, khususnya mekanika dalam bab Usaha dan Energi, siswa memiliki pendapat bahwa pada

saat seseorang mendorong sebuah mobil dan mobil tidak bergerak atau dikatakan diam. Kemudian konsep ini yang diasumsikan oleh siswa tersebut bahwa tidak ada gaya yang mengenai mobil. Kesalah konsep pada siswa inilah yang disebut miskonsepsi karena meskipun mobil tidak bergerak. Namun, proses pengolahan data yang untuk alasan terbuka kurang efisien karena guru juga harus melakukan wawancara untuk menyingkronkan jawaban yang siswa tulis apakah karena siswa mengalami miskonsep itu karena ketidaktahuan konsep. Pada hakikatnya mempelajari fisika tidak lepas dari fakta, konsep, hukum, dan teori dalam memecahkan masalah terutama di kehidupan sehari-hari. Pembelajaran fisika tersebut siswa diharapkan dapat beraktivitas selayaknya para ilmuan yang membangun konsep dan menerapkan konsep yang telah diterimanya (Nasir, et al., 2015). Pada materi usaha dan energi dibahas mengenai usaha dan energi (energi kinetik dan energi potensial), hukum kekekalan energi mekanik, hukum kekekalan energi umum, gaya konservatif dan nonkonservatif, serta daya. Saheb, et al., (2018) menjelaskan bahwa 21,59%. Siswa SMA di Bondowoso mengalami miskonsepsi pada materi usaha dan energi sebesar 21,59%. Selanjutnya menurut Zafitri, et al., (2018) menjelaskan bahwa miskonsepsi teridentifikasi disetiap konsep pada materi usaha dan energy dengan rata-rata sebesar 41,07%. Nugraha (2014) menunjukkan bahwa siswa cenderung mengalami miskonsepsi pada usaha positif dan usaha negatif, usaha total oleh gaya konservatif dan gaya nonkonservatif, serta hukum konservasi energi mekanik.

Berdasarkan hasil observasi sebelumnya dan untuk mendapatkan gambaran awal mengenai kondisi siswa di sekolah, peneliti melakukan wawancara dengan salah satu guru bidang studi fisika di SMA Bhudi Warman 1 Jakarta Timur. Berdasarkan hasil wawancara didapatkan informasi bahwa, pada materi usaha dan energi kesulitan yang dialami siswa terletak pada konsep energi potensial. Guru belum mengetahui bahwa dalam pembelajaran fisika sering terjadi miskonsepsi, begitu pula pada materi usaha dan energi. Guru juga belum pernah melakukan tes diagnostik untuk mengetahui apakah dalam pembelajaran fisika ada siswa yang kurang memahami konsep atau mengalami miskonsepsi. Jika ada siswa yang nilai ulangan fisiknya di bawah KKM, guru hanya memberikan remedial dengan meminta siswa mengerjakan ulang soal ujian. Berbagai teknik pengukuran telah digunakan untuk mengetahui miskonsepsi seseorang baik dalam penelitian nasional maupun internasional. Salah satu teknik pengukuran yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa yaitu dengan memberikan tes diagnostik.

Instrumen tes diagnostik untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa sudah banyak dikembangkan salah satunya yaitu *test* diagnostik perbaikan proses pembelajaran berformat *four-tier*. Dengan menggunakan *test four-tier* dapat membantu dalam mengungkapkan tingkat kepercayaan siswa mengenai seberapa besar kepercayaan diri siswa tentang alasan jawaban yang mereka berikan. Hasil penilaian dari tes tersebut dapat menginformasikan tentang tingkat pemahaman konseptual siswa. Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya, di SMA Bhudi Warman 1 Jakarta Timur. Guru belum pernah melakukan *test* diagnostik untuk mengetahui miskonsepsi siswa, sehingga data mengenai miskonsepsi siswa belum ada. Padahal, miskonsepsi yang terjadi pada siswa perlu diketahui agar tidak mengganggu dan menghambat proses pembelajaran pada konsep selanjutnya. Oleh sebab itu, digunakan test diagnostik miskonsepsi berformat *four tier test* yang salah satunya dikembangkan Caleon dan Subramaniam yang dapat mendiagnosis berformat *four tier test* untuk mendiagnosis miskonsepsi merupakan pengembangan test berformat instrument *four tier test* disusun dalam empat tingkat, yaitu :tingkat pertama untuk mengetahui soal pengetahuan dalam bentuk pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban, tingkat kedua berisi tentang keyakinan atas jawaban pada tingkat pertama, tingkat ke tiga berisi pada penyajian alasan pada tingkat pertama dengan empat pilihan alasan dan satu pilihan kosong yang dapat diisi sendiri,serta tingkat keyakinan atas alasan jawaban tingkat ketiga. Bentuk tes bertingkat ini merupakan bentuk lain dari tes pilihan

ganda (Ariyanti & Bhakti, 2020)

Namun *test* berformat *four tier test* untuk menganalisis miskonsepsi belum banyak dikembangkan. Terutama pada topik usaha dan energi yang memang kebanyakan siswa mengalami miskonsepsi. Oleh karena itu perlu dilakukan oleh pengembangan test diagnostik dalam instrument *four tier test* untuk topic Usaha dan Energi agar guru lebih mudah mengidentifikasi untuk selanjutnya mencari cara mengatasi miskonsepsi tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMAS 1 Bhudi Warman, yang beralamat di, JL. Raya Bogor No. 26, RT. 1/RW.14, Kec. Kramat Jati, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13610. Penelitian ini dilaksanakan pada awal bulan Agustus sampai dengan bulan Oktober 2019.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono (2015: 407) metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan dari produk tersebut. Desain penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D (*four-D*). Model penelitian dan pengembangan model 4D terdiri dari 4 tahapan, yaitu; *define, design, develop, dan disseminate* (Thiagarajan, 1974: 5). Model pengembangan 4D dapat diadaptasi menjadi 4P, yaitu; pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran.

Desain model pengembangan yang dikemukakan oleh Thiagarajan, dan Semmel (1947) ini terdiri dari empat tahap, yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Developing*, (pengembangan), dan *Disseminating* (penyebaran).

Instrumen untuk ahli materi berisikan kesesuaian *four tier test* dilihat dari kualitas materi pembelajaran, instrumen ini ditinjau dari kualitas materi, karakteristik sebagai sumber belajar, dan manfaat modul. Ahli materi adalah dosen pakar bidang studi pada mata pembelajaran fisika yang dikembangkan. Indikator instrumen untuk ahli materi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Indikator ahli materi

No	Pernyataan
1	Adanya susunan soal test diagnostik pilihan ganda empat tingkat yang diberikan sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran yang ingin dicapai
2	Soal test diagnostik pilihan ganda empat tingkat yang diberikan sesuai dengan materi yang telah diajarkan
3	Soal test diagnostik pilihan ganda empat tingkat yang diberikan dapat terbaca
4	Soal test yang diberikan dengan instrumen four tier test sudah tepat
5	Susunan kalimat pada soal tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat mudah dipahami
6	Soal instrumen four tier test sudah jelas dan mudah dipahami
7	Penyajian jumlah soal tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat dapat memperjelas materi
8	Penyajian soal dalam instrumen four tier test memudahkan guru dalam menganalisa miskonsepsi
9	Penyajian materi dapat menarik minat belajar siswa
10	Dengan diberikan tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat dapat mengetahui materi yang kurang dimengerti oleh siswa
11	Dengan adanya instrumen four tier tes membuat siswa lebih memahami konsep

- 12 Susunan tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat dapat digunakan untuk mengungkapkan miskonsepsi yang dialami siswa
- 13 Dengan adanya diberikan tests diagnostik pilihan ganda empat tingkat dapat meningkatkan motivasi belajar siswa untuk memperdalam konsep fisika dengan baik
- 14 Adanya tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat dapat digunakan sebagai alat evaluasi dalam pembelajaran fisika
- 15 Soal instrumen four tier tes dapat mengetahui tingkat pemahaman siswa
- 16 Perencanaan untuk menerapkan test diagnostik pilihan ganda empat tingkat dalam pembelajaran selanjutnya
- 17 Manfaat yang didapat dari penggunaan tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat, baik untuk guru, siswa, maupun sekolah
- 18 Penyajian tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat mudah dibuat untuk mengukur miskonsepsi siswa
- 19 Membuat test diagnostik pilihan ganda empat tingkat untuk materi selain usaha dan energi dengan menarik
- 20 Pengembangan instrumen four tier test untuk mengidentifikasi telah sesuai dengan materi

Instrumen untuk ahli bahasa berisikan kesesuaian *four tier test* dilihat dari kualitas bahasa, instrumen ini ditinjau dari kualitas bahasa, karakteristik sebagai sumber belajar. Ahli bahasa adalah dosen pakar bidang studi pada mata pembelajaran Bahasa Indonesia yang dikembangkan. Indikator instrumen untuk ahli materi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Indikator ahli Bahasa

No	Pernyataan
1	Tulisan pada soal pengembangan <i>four tier test</i> sesuai dengan EYD
2	Soal pengembangan instrumen <i>four tier test</i> mudah dipahami
3	Kesesuaian dengan tulisan pada soal pengembangan
4	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD
5	Bahasa yang digunakan bersifat formal
6	Tidak menimbulkan penafsiran ganda
7	Rumusan butir soal menggunakan bahasa yang sederhana
8	Rumusan soal tidak mengandung kat-kata yang dapat menyingung perasaan peserta didik
9	Rumusan soal sudah komunikatif
10	Butir soal menggunakan bahasa indonesia dengan baik dan benar

Teknik analisis data merupakan cara menganalisis data setelah melakukan penelitian. Proses analisis data dimulai dengan menelaah seluruh data yang tersedia dari berbagai sumber setelah melakukan penelitian (Hadi, 2004). Metode analisis yang digunakan dalam pengembangan ini adalah analisis yang mampu mendukung tercapainya tujuan dari kegiatan penelitian pengembangan.

Teknik analisis data yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif. Teknik analisis deskriptif dilakukan dengan menggunakan statistik deskriptif. Statistik deskriptif merupakan statistik yang digunakan dalam menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang dapat berlaku untuk umum atau generalisasinya (Sugiyono, 2015). Untuk menentukan beberapa kategori kelayakan dari pengembangan instrumen *four tier test* ini, maka dipakai skala pengukuran skala Likert.

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran skala Likert adalah berupa angka. Angka tersebut kemudian ditafsirkan dalam pengertian kuantitatif (Sugiyono, 2015). Data kuantitatif yang telah diperoleh dari pengukuran skala Likert dikonversi

berdasarkan bobot skor yang telah ditetapkan, yakni satu, dua, tiga, dan empat. Data ini merupakan data kuantitatif yang selanjutnya dianalisis dengan statistik deskriptif. Teknik penyajian yang digunakan antara lain nilai rerata ideal (Mi), simpangan baku ideal (Sbi), jumlah (jumlah rerata skor yang didapat), skor tertinggi dan skor terendah. Hasil angket dianalisis dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3 Skala *Likert* untuk Instrumen

No	Kategori	Skor
1	Sangat setuju	4
2	Setuju	3
3	Tidak Setuju	2
4	Sangat Tidak Setuju	1

Skor yang diperoleh dari angket kemudian dikonversikan untuk diketahui persentase kelayakan, persentase ditentukan dengan rumus sebagai berikut menurut Arikunto (2012):

$$Kelayakan \% = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal yang diperoleh}} \times 100\%$$

Kemudian setelah diketahui hasil perhitungan, diidentifikasi ke dalam kategori sesuai dengan tabel 3.5.

Tabel 3.5. Persentase Kelayakan

Rentang skor	Kategori
75% - 100%	Sangat layak
56% - 75%	Layak
40% - 55 %	Cukup layak
0% - 39%	Kurang

Pedoman konversi pada tabel 3.5 digunakan untuk menentukan kelayakan produk pengembang Instrumen *Four tier test* pada konsep usaha dan energi. Penilaian tersebut dapat membuat instrumen *four tier test* menjadi lebih baik dari aspek materi maupun aspek bahasa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan informasi-informasi penting yang dapat digunakan sebagai bahan kajian yang digunakan dalam perencanaan produk. Data observasi yang diperoleh berupa nilai UN mata pelajaran fisika SMA 1 Budi Warman, Jakarta Timur tahun 2018-2019.

Tahapan awal yang dilakukan pada penelitian ini adalah menelaah artikel penelitian pendidikan fisika terkait dengan pengembangan instrumen *four tier-test* konsep usaha dan energi, buku fisika tingkat universitas, dan menelaah kurikulum terkait dengan konsep usaha dan energi, serta melakukan diskusi dengan dosen pembimbing 1 dan dosen pembimbing Penggunaan studi artikel penelitian bertujuan untuk memperoleh informasi terbaru tentang miskonsepsi yang dialami pada konsep usaha dan energi. Buku Fisika tingkat universitas digunakan, karena memaparkan secara konseptual yang menyeluruh dan terstandar. Telaah kurikulum fisika dilakukan terhadap Kurikulum 2013 tingkat SMA pada Kompetensi Dasar 3.9. Buku fisika tingkat universitas karangan Serway & Jewett (2004) dan Young & Freedman (2012) sebagai salah satu sumber informasi konsep yang relevan yang membentuk konsep usaha dan energi. Pembuatan

pengembangan instrumen *four tier-test* pada konsep usaha dan energi, yang melibatkan dosen Fisika sebanyak 3 dosen dan 1 guru bahasa Indonesia dengan memanfaatkan pengembangan instrumen *four tier-test* yang ada.

Pada tahap desain ini mendesain bentuk soal *four tier-test* dengan menggunakan *Microsoft Word*. Peneliti membuat beberapa soal untuk dibuat tes diafnotsik sebelum dinilai oleh para validator. Tampilan format penulisan desain *four tier-test* ditampilkan pada gambar 1

1.1 (Deskripsi soal)	
A. (Pilihan jawaban)	
B. (Pilihan jawaban)	
C. (Pilihan jawaban)	
D. (Pilihan jawaban)	
E. (Pilihan jawaban)	
1.2 Tingkat keyakinan terhadap 1.1	
A. Yakin	B. Tidak Yakin
1.3 Alasan berdasarkan pilihan jawaban pada 1.1	
A.	
B.	
C.	
D.	
E.	
1.4 Tingkat keyakinan terhadap alasan yang diberikan	
2.1	
A. Yakin	B. Tidak Yakin

Gambar 1 Format instrumen *four tier-test*

Pada tahap pengembangan instrumen *four tier-test* dibuat dan dinilai oleh validator yang ahli di bidangnya yaitu ahli materi dan ahli bahasa. Validasi desain penilaian terhadap instrumen *four tier-test* yang telah dikembangkan oleh ahli materi dan ahli bahasa. Instrumen penilaian produk disesuaikan dengan instrumen penilaian bahan ajar yang disusun dengan menggunakan kurikulum 13. Data hasil penilaian produk meliputi data penilaian produk dari ahli materi, dan ahli bahasa serta guru bahasa indonesia berupa skor kemudian dikonversikan menjadi empat kategori yaitu: Sangat Baik (SB), Baik (B) Cukup Baik (CB), Kurang Baik.

Kelayakan instrument *four tier-test* yang dibuat dapat dilihat melalui hasil validasi oleh ahli (*expert appraisal*). Melalui validasi terhadap ahli dengan menggunakan angket, maka diperoleh data. Data yang diperoleh berupa data kualitatif kemudian dikonversi menjadi data kuantitatif dengan melakukan penjumlahan skor, kemudian dikonversi menjadi persentase.

Berdasarkan hasil uji validasi ahli materi yang pertama dengan presentase sebesar 78,75% dan ahli materi yang kedua yaitu dengan presentasi sebesar 77,50%. Maka rata-rata validasi materi sebesar 78,75%. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengembangan instrumen *four tier test* layak digunakan untuk mengukur miskonsepsi yang terjadi pada konsep usaha dan energi.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan seperti yang ditunjukkan pengembangan instrument *four tier-test* pada konsep usaha dan energi memiliki rata-rata jumlah 3,9 pada ahli pertama dan 3,8 pada ahli kedua. Sedangkan jika rata-rata diperoleh nilai 3,85 dengan kategori kelayakan sangat baik.

Miskonsepsi telah menyorot perhatian banyak peneliti dari dulu hingga saat ini. Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk mengidentifikasi miskonsepsi, diantaranya

dilakukan oleh Hale (1996) yang meneliti miskonsepsi mengenai grafik-grafik kinematika, Turggut, et al. (2011) yang meneliti miskonsepsi mengenai rangkaian listrik pada siswa kelas X, Zhulfaini, Junaengsih, Suwarna, & Mulama (2014) yang meneliti miskonsepsi di bidang biologi, kimia, dan fisika pada mahasiswa pendidikan IPA UIN Syarif Hidayatutullah Jakarta. Dari kesemua penelitian tersebut menunjukkan hasil bahwa miskonsepsi jelas terjadi.

Di sekolah Budhi Warman berdasarkan observasi dan wawancara dengan guru bidang fisika, ternyata masih banyak siswa yang mengalami miskonsepsi, diantaranya pemahaman konsep yang salah dan penyebutan satuan maupun besaran fisika. Hal ini mengakibatkan pemahaman siswa juga rendah. Konsep fisika yang sering terjadi miskonsepsi pada materi usaha dan energi. Oleh karena itu peneliti mengembangkan instrumen *four tier-test* untuk mendiagnosis miskonsepsi pada konsep usaha dan energi. Pengembangan Instrumen *four tier-test* yang sudah dibuat dan diuji oleh para validator ini layak digunakan. Dengan rata-rata hasil pada validasi ahli materi 3,18 dan rata-rata validasi ahli bahasa 3,85. Jika keduanya dirata-ratakan menjadi 3,52 atau 88 % dengan kategori "sangat layak", sehingga instrumen *four tier-test* yang dikembangkan ini bisa diimplementasi dan digunakan dalam pembelajaran fisika.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwan pengembangan instrumen *four tier-test* memenuhi kriteria sangat layak, sesuai dengan penilaian ahli materi diperoleh rata-rata 3,18 dan rata-rata validasi ahli bahasa 3,85. Jika keduanya dirata-ratakan menjadi 3,52 atau sebesar 88 %. Instrumen *four tier-test* dapat digunakan ke sekolah-sekolah untuk mengukur miskonsepsi yang dialami siswa pada konsep usaha dan energi. Saran untuk penelitian selanjutnya pada saat melakukan validasi instrument kepada ahli, sebaiknya diberikan kolom penjelasan mengenai aspek-aspek pemahaman konsep yang dimaksud. Sehingga pembuat instumen dan *penjudgement* memiliki pemahaman yang sama tentang aspek pemahaman konsep yang diterapkan kedalam soal. Aspek menganalisis miskonsepsi yang dikembangkan ini masih kurang. Dengan demikian maka perlu dilakukan penelitian yang lebih lanjut mengenai pengembangan instrument *four tier test*. Pengembangan instrumen ini hanya dilkakukan pada satu materi saja, oleh karena itu perlu dilakaukan pengembangan instrumen *four tier-test* pada materi fisika yang lain. Penelitian ini hanya dilakukan untuk menguji kelayakan instrumen. Untuk itu perlu diuji coba disekolah-sekolah dalam strata yang sama kemungkinan akan menghasilkan hasil yang berbeda. Dengan demikian perlu melakukan penelitian yang sangat luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, M. R., Widyawati, M., & Bhakti, Y. B. (2020). Analisis Efektivitas Media Pembelajaran E-Learning Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA Pada Pelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(2), 150-157.
- Arikunto, S. 2017 . Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: Bumi Aksara
- Ariyanti, E., & Bhakti, Y. B. (2020). Perbandingan Bentuk Tes Pilihan Ganda dan Teknik Penskoran Terhadap Reliabilitas Tes Mata Pelajaran Kimia. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 12(2), 66-76.
- Berek, F. X., Sutopo, S., & Munzil, M. 2016. *Concept enhancement of junior high school students in hydrostatic pressure and archimedes law by predict-observe-explain strategy*. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 230-238.

- 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
- Hidayat, F. N. 2016. Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas X Pada Materi Elastisitas Dan Hukum Hooke di SMA Negeri 1 Indralaya. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 3(2). 1-9
- Irpan, I., & Bhakti, Y. B. (2020). Meta-Analisis Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Dalam Hasil Belajar Fisika Siswa. *Jambura Physics Journal*, 2(2), 54-64.
- Irwansyah, Sukarmin, Harjana. 2018. Analysis Profile of Student Misconceptions on The Concept of Fluid Based Instrument Three-Tier Test. *Journal of physics:conf.series* 1097. 1-8.
- Jamilah, P. N., Mulyaningsih, N. N., & Bhakti, Y. B. (2020). The Effect of Learning Start Learning Strategy With A Question (LSQ) on the Mastery of Physics Concepts. *Bulletin of Educational Science and Technology*, 1(1), 20-26.
- Kaltakci-Gurel, D., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. 2017. Development and application of a fourtier test to assess pre-service physics teachers' misconceptions about geometrical optics. *Research in Science and Technological Education*, 35(2), 238–260.
- Khaerunnisak, K. 2018. Peningkatan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Siswa melalui Simulasi Physic Education Technology (Phet). *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 4(2). 1-6. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v4i2.109>Sugiyono, 2015. Metode Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*). Bandung: Alfabeta
- Lin, S. 2004. Development and Application of a Two- Tier Diagnostic Test for High School Students' Understanding of Flowering Plant Growth and Development. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2: 175-199.
- Maison, M., Syahrial, Syamsurizal, & Tanti. 2019. Learning environment, students' beliefs, and selfregulation in learning physics: Structural equation modeling. *Journal of Baltic Science Education*, 18(3), 389–403.
- Nugraha, H. A. 2014. Analisis miskonsepsi topik usaha dan energi siswa Kelas XI setelah pembelajaran kooperatif menggunakan simulasi komputer. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Saheb, W. A., Supriadi, B., & Prihandono, T. 2018. Implementasi pendidikan karakter dan IPTEK untuk generasi milineal Indonesia dalam menuju Sustainable Development Goals (SDGs) 2030. *Prosiding Seminar Pendidikan*, 6–13
- Subagiyadi, P., Bhakti, Y. B., & Mulyaningsih, N. N. (2020). Pengaruh Metode Pembelajaran Inquiry Pictorial Riddle Terhadap Hasil Belajar Fisika Pada Sekolah Menengah Atas Negeri 85 Jakarta. *Navigation Physics: Journal of Physics Education*, 2(1), 41-46.
- Sugiono, Dr., Prof., 2010, Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D, Alfabeta,

Bandung. Suparno, 2013. Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Dalam Pendidikan Fisika. Jakarta: Grasindo

Suparno, P. 2013. Miskonsepsi & Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika. Gramedia Widiasarana

Suwarto. 2013. Pengembangan The Two-Tier Diagnostics tests Bidang Biologi Secara Terkomputerisasi

Thiagarajan, S., Semmel, D.S., and Semmel, M.I.. 1974. Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children. Washington: National Center for Improvement of Educational.

Wahyuningsih, T., Raharjo, T., & Masithoh, D. F. 2013. Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika SMA Kelas XI. Jurnal Pendidikan Fisika, 1(1): 111-117

Yang, D., & Lin, Y. 2015. Assessing 10- to 11-yearold children's performance and misconceptions in number sense using a four-tier diagnostic test. Educational Research, 57(4), 368–388.

Zafitri, R. E., Fitriyanto, S., & Yahya, F. 2018. Pengembangan Tes Diagnostik untuk Miskonsepsi pada Materi Usaha dan Energi berbasis Adobe Flash Kelas XI di MA NW Samawa Sumbawa Besar Tahun Ajaran 2017/2018. Jurnal Kependidikan 2(2), 19–34.