

PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN PENGUASAAN KONSEP TES TESTLET PADA MATERI SUHU DAN KALOR

Aloysius Rabata Nova T F T, Parno, Supriyono Koes H
Pendidikan Fisika Pascasarjana-Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang 5 Malang. E-mail: aloysiusrabata.novatisna.ft@gmail.com

Abstract: This study aims to: 1) develop the test testlet assessment instrument mastery of concepts on temperature and heat for class X SMA with valid category, 2) determine the characteristics of the test testlet assessment instrument items mastery of concepts on temperature and the heat of the class X. This research use research and development ADDIE models. Data obtained from experts validator and students of SMAN 3 Blitar. Validation result from three expert validators are items that developed included in the category average is quite valid and invalid. Reliability mastery of concepts items have a very high category with a value of 8.37. The difficulty index of item, consisted of 23 questions easy categories, 7 questions medium category and 2 questions difficult category. Discrimination index of items consisted of 11 questions bad category, 7 questions enough category, 12 questions good category and 2 questions excellent category.

Keywords: assessment instrument mastery of concepts, test testlet, temperature and heat

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah (1) mengembangkan instrumen asesmen penguasaan konsep dalam bentuk tes testlet pada materi suhu dan kalor untuk siswa kelas X SMA dengan kategori valid dan (2) menentukan karakteristik butir soal instrumen asesmen penguasaan konsep berbentuk tes testlet pada materi suhu dan kalor kelas X. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan model ADDIE. Data diperoleh dari validator ahli dan siswa SMAN 3 Blitar. Hasil validasi ketiga validator ahli didapatkan butir soal yang dikembangkan rata-rata termasuk pada kategori cukup valid dan valid. Reliabilitas soal penguasaan konsep memiliki kategori sangat tinggi dengan nilai 8,37. Taraf kesukaran butir soal terdiri dari 23 soal kategori mudah, 7 soal kategori sedang dan 2 soal kategori sulit. Daya pembeda butir soal terdiri dari 11 soal kategori jelek, 7 soal kategori cukup, 12 soal kategori baik dan 2 soal kategori baik sekali.

Kata kunci : instrumen asesmen penguasaan konsep, tes testlet, suhu dan kalor

Suhu dan kalor merupakan salah satu materi yang masih dianggap sulit oleh siswa. Sozbilir (2003) menyatakan bahwa materi kalor merupakan salah satu materi yang memiliki konsep yang sulit, sehingga memunculkan kebingungan pada siswa dalam memahami konsep kalor. Dibutuhkan pemahaman yang baik secara makroskopis maupun mikroskopis untuk menyelesaikan permasalahan pada materi suhu dan kalor. Hasil penelitian Sirait (2010), Jurniati (2009), dan Lestari & Linuwih (2014) menyatakan bahwa siswa masih kesulitan dalam memecahkan persoalan yang berhubungan dengan materi suhu dan kalor. Berdasarkan hasil tes yang telah dilakukan Rajguru & Ramkrishna (2013) dalam penelitiannya menyatakan bahwa penguasaan konsep kalor siswa sangat lemah. Wawancara yang dilakukan kepada beberapa siswa kelas X menunjukkan bahwa materi suhu dan kalor dianggap paling sulit setelah materi optik geometri dan fluida statis pada semester genap.

Asesmen memiliki peran penting pada kegiatan pembelajaran. Arikunto (2013) menyatakan bahwa (1) asesmen dapat membantu siswa mengetahui sejauh mana telah berhasil mengikuti pelajaran yang diberikan oleh guru dan (2) asesmen membantu guru untuk dapat mengetahui siswa mana yang kesulitan dan berhasil menguasai materi. Di samping itu, dengan instrumen asesmen yang tepat dan efisien maka akan mudah untuk mengetahui penyebab kesulitan yang dialami siswa dan lebih mudah untuk mencari cara mengatasi kesulitan tersebut. Kusairi & Aman (2013) menjelaskan terdapat 4 peranan asesmen yaitu (1) asesmen merupakan perangkat untuk mendiagnosis kekuatan dan kelemahan siswa, (2) asesmen berguna untuk memonitor kemajuan siswa, (3) asesmen membantu menentukan tingkatan siswa dan (4) asesmen juga dapat menentukan efektivitas pembelajaran yang telah dirancang. Semakin berkualitas asesmen pembelajaran, maka pemahaman guru akan kelemahan dan kekuatan siswa dalam mempelajari materi tertentu semakin baik (Kusairi, 2012)

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika SMA, diketahui bahwa penguasaan konsep siswa pada umumnya dilihat melalui hasil evaluasi ulangan harian, ulangan tengah semester dan ulangan akhir semester. Jenis soal yang digunakan disesuaikan jenis materi, namun biasanya yang digunakan adalah tes pilihan ganda dan uraian. Lebih lanjut dijelaskan bahwa tes uraian digunakan bila guru ingin melihat proses berpikir siswa, sedangkan tes pilihan ganda digunakan karena dirasa lebih efisien waktu penilaian.

Tes berbentuk pilihan ganda dan uraian memiliki kelebihan. Kelebihan tes uraian menurut Wahyuni, dkk (2015) mudah disusun, guru dapat menilai siswa mengenai kreativitas, menganalisis dan mensintesis suatu soal, siswa tidak dapat menerka-nerka jawaban dan derajat ketepatan dan kebenaran siswa dapat dilihat dari ungkapan kalimatnya, sedangkan kelebihan tes pilihan ganda adalah efisien penggunaan waktu. Kusairi & Aman (2013) menjelaskan kelebihan tes uraian adalah cepat, mudah disusun dan menghilangkan tebakan, sedangkan tes pilihan ganda dapat mengukur berbagai tingkat kemampuan, menjangkau materi yang luas, dan mudah di skor.

Selain kelebihan, tes berbentuk pilihan ganda dan uraian memiliki beberapa kekurangan dalam penerapannya pada kegiatan asesmen. Kusairi & aman (2013) menjelaskan kelemahan tes uraian adalah memiliki keterbatasan jumlah materi yang diujikan, keterbatasan mesin penyekor, dan keterbatasan jangkauan kemampuan yang dapat diakses, sedangkan kelemahan tes pilihan ganda antara lain penyusunannya sulit. Wahyuni, dkk (2015) menjelaskan kelemahan tes pilihan ganda adalah sukar sekali menilai jawaban peserta didik secara tepat, ada kecenderungan guru memberikan nilai seperti biasanya, menghendaki respon-respon yang relatif panjang, dan waktu mengoreksi lebih lama, sedangkan kelemahan tes pilihan ganda adalah guru tidak dapat mengetahui proses berpikir siswa.

Tes testlet dapat digunakan sebagai gabungan tes pilihan ganda dan tes testlet. Wahyuni, dkk (2015) menjelaskan bahwa tes testlet memadukan kelebihan soal pilihan ganda dan soal uraian. Tes testlet merupakan sekumpulan butir soal yang mengungkapkan informasi yang sama (Yatimah, 2014). Butir-butir soal tersebut dianggap dan diperlakukan sebagai satu grup penilaian yang berbagi permasalahan pada satu konteks (Scalise & Wilson, 2007). Jawaban yang benar pada setiap soal dapat menyampaikan kepada siswa secara keseluruhan, sebagian, ataupun tidak sebagai tanda yang didapat sebelum mereka melanjutkan soal selanjutnya dengan pengetahuan penuh untuk jawaban benar (Shiell & Slepkov, 2015). Butir-butir soal dibuat saling memberikan informasi terhadap soal pendukung lainnya. Soal-soal pendukung tes testlet bisa bersifat *independent* atau *dependent*. Wahyuni, dkk (2015) mengembangkan tes testlet dengan soal-soal pendukung yang bersifat *dependent*. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Slepkov (2013), Slepkov & Shiell (2014) mengembangkan soal-soal pendukung yang bersifat *independent* atau *dependent*.

Berdasarkan bukti-bukti tersebut, dapat disimpulkan bahwa perlu dikembangkan sebuah instrumen asesmen yang dapat mengukur penguasaan konsep siswa dengan tepat. Instrumen asesmen yang dikembangkan diharapkan dapat menggabungkan efisiensi tes pilihan ganda dan efektivitas tes uraian. Oleh karena itu, peneliti bertujuan untuk mengembangkan instrumen asesmen tes testlet pada materi suhu dan kalor untuk siswa kelas X SMA dengan kategori valid dan menentukan karakteristik butir soal instrumen asesmen penguasaan konsep berbentuk tes testlet pada materi suhu dan kalor kelas X.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan. Desain pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE. Model ADDIE memiliki 5 tahapan, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation* dan *Evaluation*. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan sampai tahap *Development*, yaitu sampai uji coba terbatas pada tahap *Development*. Menurut Molenda (2003) tahap *Evaluation* terjadi secara terus-menerus pada setiap tahapan, sebagai bahan perbaikan dan memperoleh balikan.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah angket dan instrumen asesmen berbentuk tes testlet untuk mengukur pengetahuan konsep siswa. Data angket didapatkan dengan melakukan validasi, sehingga diperoleh masukan yang digunakan untuk memperbaiki produk yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh tiga validator ahli. Selanjutnya dilakukan uji coba pada 112 siswa kelas XI SMAN 3 Blitar. Uji coba dilakukan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya pembeda.

Hasil validasi yang didapat berupa perhitungan nilai rata-rata. Penentuan nilai analisis nilai rata-rata berdasarkan pendapat dari Arikunto (2006) yang menyatakan bahwa untuk mengetahui peringkat nilai akhir pada setiap butir angket penelitian, jumlah nilai yang diperoleh dibagi dengan banyaknya responden yang menjawab angket penilaian tersebut. Berdasarkan pendapat tersebut, rumus untuk menghitung nilai rata-rata adalah sebagai berikut.

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} \quad (\text{Arikunto, 2006})$$

Keterangan : \bar{X} = nilai rata-rata
 $\sum x$ = jumlah skor jawaban
 n = jumlah validator

Tabel 1. Kriteria Validasi

Rata-rata	Kriteria Validasi
3,28—4,00	Valid
2,52— 3,27	Cukup valid
1,76— 2,51	Kurang valid
1,00—1,75	Tidak valid

(Arikunto, 2006)

Pada penelitian ini, rentang skala *Linkert* penilaian yang digunakan adalah 1 sampai 4, Penentuan rentang dapat diketahui melalui rentang skor tertinggi dikurangi skor terendah dibagi dengan skor tertinggi. Berdasarkan penentuan rentang tersebut diperoleh rentang 0,75. Adapun kriteria validasi yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Penelitian ini menggunakan 40 soal pilihan ganda yang dibagi ke dalam 8 tes teslet, dimana setiap 1 tes testlet terdiri dari 4 soal pilihan ganda pendukung pendukung. Hasil analisis tes testlet yang dikembangkan mencakup analisis validitas, analisis reliabilitas, analisis taraf kesukaran, dan analisis daya pembeda.

Analisis Validitas

Data dianalisis untuk mengetahui validitas butir soal. Rumus yang digunakan adalah korelasi *product moment* menggunakan angka kasar sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

(Arikunto, 2013: 87)

Keterangan:

X = skor butir

Y = skor total

n = jumlah siswa

$\sum X$ = jumlah skor butir

$\sum Y$ = jumlah skor total

Butir soal dikatakan valid jika nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$. Nilai r_{tabel} untuk $n = 112$ adalah 0,184.

Analisis Reliabilitas

Analisis data untuk mencari besarnya reliabilitas keseluruhan soal yang akan digunakan peneliti. Rumus yang digunakan adalah rumus K-R. 20. Penggunaan K-R.20 dilakukan dengan tes yang diujicobakan satu kali. Rumus K-R. 20 adalah sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

(Arikunto, 2013: 115)

Keterangan :

r_{11} = koefisien reliabilitas yang sudah disesuaikan

n = banyaknya butir

S = standar deviasi dari tes

p = proporsi subjek yang menjawab butir dengan benar

q = proporsi subjek yang menjawab butir dengan salah

Kriteria reliabilitas butir butir yang digunakan mengacu pada Arikunto (2013:89).

Tabel 2. Kriteria Reliabilitas

Reliabilitas	Kriteria
0,81—1,00	Sangat tinggi
0,61—0,80	Tinggi
0,41—0,60	Cukup
0,21—0,40	Rendah
0,01—0,20	Sangat rendah

Analisis Taraf Taraf Kesukaran

Analisis taraf kesukaran digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran butir soal. Rumus yang digunakan adalah:

$$P = \frac{B}{JS}$$

(Arikunto, 2013:223)

Keterangan :

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Kriteria taraf kesukaran butir soal yang digunakan mengacu pada Arikunto (2013:225).

Tabel 3. Kriteria Taraf Kesukaran

Taraf Kesukaran	Kriteria
0,00—0,30	Sukar
0,31—1,00	Sedang
0,71—1,00	Mudah

Daya Pembeda

Analisis daya pembeda butir soal dilakukan untuk mengetahui daya beda yang dilihat dari nilai indeks diskriminasi setiap butir soal. Rumus daya pembeda yang digunakan adalah:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

(Arikunto, 2013: 228)

Keterangan :

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Kriteria daya pembeda setiap butir soal yang digunakan mengacu pada Arikunto (2013:232).

Tabel 4. Kriteria Daya Pembeda

Daya pembeda	Kriteria
0,71—1,00	Baik sekali
0,41—0,70	Baik
0,21—0,40	Cukup
0,00—0,20	Jelek

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancangan Produk Awal

Rancangan produk awal instrumen asesmen yang dikembangkan berupa tes testlet pilihan ganda berjumlah 40 butir soal yang terdiri 10 soal utama dan 4 soal pendukung. Tes testlet dikembangkan melalui pengkajian terhadap kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) fisika pada materi suhu dan kalor. Kompetensi dasar kemudian diuraikan menjadi beberapa indikator soal.

Hasil Validasi

Validasi dilakukan oleh tiga validator dengan data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif didapatkan melalui skala *linkert* dengan rentang 1—4. Data kualitatif didapatkan melalui komentar dan saran dari ketiga validator terhadap produk yang dikembangkan. Hasil validasi digunakan untuk revisi produk sebelum dilakukan uji coba di sekolah.

Hasil data kuantitatif melalui angket memiliki 5 indikator validasi yaitu kesesuaian butir soal dengan indikator, butir soal mampu mengukur bentuk penguasaan konsep, butir soal yang disajikan sesuai konteks, butir soal yang disajikan benar secara konsep dan butir soal menggunakan bahasa yang mudah dimengerti. Berdasarkan hasil angket ketiga validator ahli pada 5 indikator validasi, didapatkan butir soal yang dikembangkan rata-rata termasuk pada kategori cukup valid dan valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa secara keseluruhan 40 soal testlet yang divalidasi tidak perlu mendapatkan perbaikan yang signifikan pada segi materi.

Hasil data kualitatif didapatkan melalui komentar dan saran dari ketiga validator ahli. Komentar dan saran yang didapat terletak pada pemberian ilustrasi gambar yang sesuai, menambahkan gambar yang dibutuhkan oleh soal, penggunaan bahasa dan kalimat tiap soal yang perlu diperjelas dan kesesuaian indikator dengan butir soal. Berdasarkan hasil komentar dan saran maka diperlukan beberapa perbaikan pada beberapa soal dari segi kebahasaan dan tampilan.

Hasil Uji Coba

Uji coba instrumen tes testlet dilakukan untuk mendapatkan data mengenai validitas, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya pembeda butir soal. Tes testlet kemudian dianalisis untuk mendapatkan instrumen asesmen yang dapat digunakan untuk mengukur penguasaan konsep. Data hasil analisis butir soal disajikan sebagai berikut:

Validitas

Analisis validitas dilakukan pada 40 butir soal pilihan ganda yang terdiri dari 10 tes testlet dan 4 soal pendukung. Hasil analisis validitas menunjukkan valid atau tidak validnya butir soal. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 5. Kategori Kevalidan butir soal

Kategori	No butir soal	Jumlah
Valid	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	35
Tidak valid	2, 4, 21, 23, 24	5

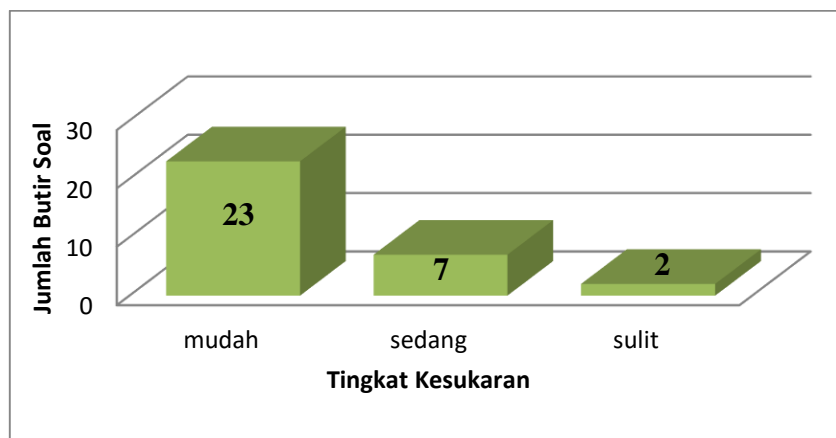
Berdasarkan hasil analisis validitas butir soal didapatkan 35 butir soal valid dan 5 soal termasuk kategori tidak valid. Butir soal yang masuk kategori tidak valid tidak digunakan pada penelitian. Soal pada penelitian ini berupa tes testlet, dimana setiap 1 soal utama terdiri dari 4 soal pendukung. Apabila terdapat butir soal pendukung yang tidak valid, maka butir soal tersebut tidak digunakan pada penelitian ini. Butir soal tidak valid nomor 2 dan 4 berhubungan dengan butir soal valid nomor 1 dan 3, sehingga butir soal valid tersebut tidak digunakan pada penelitian ini. Hal ini juga berlaku pada butir soal tidak valid nomor 21, 23 dan 24 yang berhubungan dengan butir soal valid nomor 22. Oleh karena itu, peneliti menggunakan 32 butir soal valid yang terdiri dari 8 tes testlet dan 4 soal pendukung.

Reliabilitas

Analisis reliabilitas butir soal dilakukan pada 32 soal valid yang terdiri dari 4 soal pendukung tes testlet. Berdasarkan hasil analisis reliabilitas menggunakan rumus K-R. 20 didapatkan reliabilitas soal sebesar 0,837 dengan kategori sangat baik.

Taraf Kesukaran

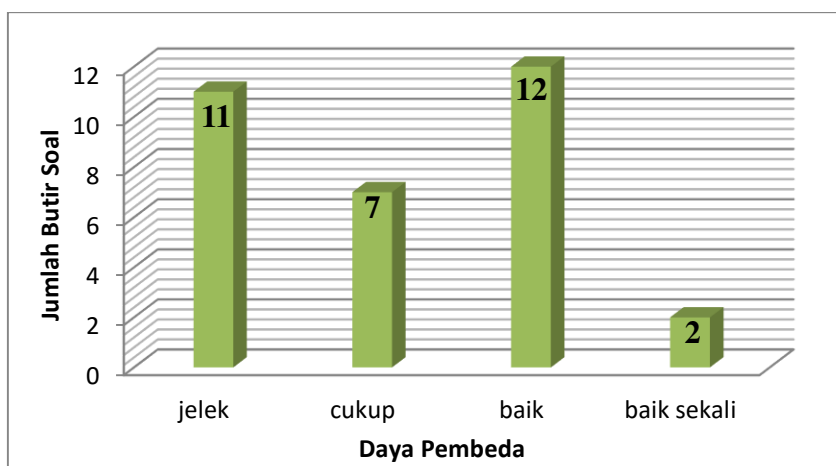
Analisis taraf kesukaran butir soal dilakukan pada 32 soal yang sudah diuji validitas. Berdasarkan hasil analisis taraf kesukaran butir soal didapatkan 23 butir soal kategori mudah, 7 soal kategori baik, dan 2 soal kategori sulit. Diagram analisis taraf kesukaran butir soal dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Analisis Taraf Kesukaran Butir Soal

Daya Pembeda

Daya pembeda dilakukan untuk mengetahui kualitas butir soal antara kelompok atas yang menjawab benar dengan kelompok bawah yang menjawab benar. Analisis Daya Pembeda butir soal dilakukan pada 32 soal yang sudah diuji validitas. Berdasarkan hasil analisis daya pembeda butir soal didapatkan 11 butir soal kategori jelek, 7 soal kategori cukup, 12 soal kategori baik dan 2 soal kategori baik sekali. Butir soal yang termasuk kategori jelek tetap digunakan karena secara keseluruhan siswa kelompok atas mendapatkan nilai lebih baik dibandingkan siswa kelompok bawah. Diagram analisis daya pembeda butir soal dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Analisis Daya Pembeda Butir Soal

Kajian Produk Akhir

Instrumen penguasaan konsep berbentuk tes testlet yang dikembangkan dalam penelitian ini dibuat dalam bentuk *paper and pencil*. Soal berbentuk tes testlet pilihan ganda terdiri dari 32 butir soal yang masuk kategori valid dengan 8 soal utama dan 4 soal pendukung. Soal –soal pendukung mengungkapkan informasi yang sama terhadap soal utama. Yatimnah (2014) menyatakan bahwa untuk menyelesaikan soal utama, penempuh tes harus menyelesaikan soal-soal pendukung yang mengungkapkan informasi yang sama. Tiap butir soal memiliki 5 pilihan jawaban, dimana waktu pengerjaan keseluruhan soal adalah 90 menit.

Soal-soal pendukung tes testlet bisa bersifat *independent* atau *dependent*. Wahyuni dkk (2015) menggunakan tes testlet dengan soal-soal pendukung yang bersifat *dependent*. Slepkov (2013), Slepkov & Shiell (2014) menggunakan tes testlet dengan soal-soal pendukung yang bersifat *independent* atau *dependent*. Setiap soal testlet dibuat konsep map untuk mengetahui hubungan antar soal-soal pendukung. Soal pendukung *dependent* berarti memberikan banyak informasi untuk menyelesaikan soal *dependent* selanjutnya. Jika soal pendukung yang bersifat *dependent* pertama dijawab salah, maka otomatis soal pendukung *dependent* selanjutnya salah meski jawaban siswa benar. Berdasarkan penelitian Yatimnah (2014) soal pendukung pertama menjadi dasar bagi soal-soal pendukung berikutnya yang berhubungan sehingga jika soal pendukung pertama dijawab salah oleh siswa, maka siswa tidak akan bisa menjawab benar soal-soal pendukung yang berhubungan berikutnya. Salah satu hasil pengembangan tes testlet disajikan pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5 untuk tes testlet no 5 dapat dilihat bahwa untuk menyelesaikan soal nomor 5.4 dibutuhkan jawaban benar pada soal 5.2 dan 5.3. Untuk menjawab soal 5.2 dibutuhkan informasi jawaban benar dari soal 5.1. Jika soal 5.4 dijawab benar dan soal 5.1 dijawab salah, maka otomatis soal 5.4 dianggap salah. Dengan penskoran ini guru dapat mengukur penguasaan konsep siswa dengan baik. Selain itu tes testlet juga dapat digunakan untuk mendiagnosis letak kesulitan belajar siswa, sehingga dapat membantu meningkatkan prestasi dan penguasaan konsep siswa. Hal ini diungkapkan dalam penelitian Wahyuni, dkk (2015) menjelaskan bahwa tes testlet dapat digunakan untuk mendiagnosis letak kesulitan belajar siswa, sehingga dapat dilakukan tindak lanjut untuk mengatasi kesulitan tersebut. Begitu juga dengan Slepkov (2013) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa dengan menggunakan tes testlet dapat membantu siswa meningkatkan penguasaan konsep. Selain itu, Yatimnah (2014) mengemukakan bahwa tes testlet membantu guru untuk mencermati letak kesulitan dan meningkatkan prestasi belajar.

Tabel 6. Hasil Pengembangan Tes Testlet

Tes Testlet	
Sebuah lempeng logam A memiliki panjang 3 cm dan lebar 4 cm dipanaskan hingga suhunya naik sebesar 5°C. Koefisien muai panjang 0,4 °C	
<p>5.1. Hubungan koefisien muai luas dan muai panjang adalah</p> <p>a. $\beta = 2\alpha$</p> <p>b. $\beta = \frac{\alpha}{2}$</p> <p>c. $\beta = \frac{3\alpha}{2}$</p> <p>d. $\beta = \frac{2\alpha}{3}$</p> <p>e. $\beta = \alpha$</p>	<p>5.2. Koefisien muai luas lempeng tersebut adalah</p> <p>a. 0,2 °C</p> <p>b. 0,27 °C</p> <p>c. 0,4 °C</p> <p>d. 0,6 °C</p> <p>e. 0,8 °C</p>
<p>5.3. Persamaan yang digunakan dalam menghitung pemuaian luas</p> <p>a. $A = - A_0(1 + \beta \Delta T)$</p> <p>b. $A = A_0 (1 - \beta \Delta T)$</p> <p>c. $A_0 = A (1 + \beta \Delta T)$</p> <p>d. $A_0 = A (1 - \beta \Delta T)$</p> <p>e. $A = A_0(1 + \beta \Delta T)$</p>	<p>5.4. Pertambahan luas permukaan lempeng tersebut</p> <p>a. 48 cm</p> <p>b. 55 cm</p> <p>c. 60 cm</p> <p>d. 68 cm</p> <p>e. 72 cm</p>
Konsep Map	<pre> graph LR 5.1 --> 5.2 5.2 --> 5.4 5.3 --> 5.4 </pre>

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil validasi ketiga validator ahli didapatkan butir soal yang dikembangkan rata-rata termasuk pada kategori cukup valid dan valid. Secara keseluruhan 40 soal testlet yang divalidasi tidak perlu mendapatkan perbaikan yang signifikan pada segi materi. Komentar dan saran yang didapat meliputi pemberian ilustrasi gambar yang sesuai, menambahkan gambar yang dibutuhkan oleh soal, penggunaan bahasa dan kalimat tiap soal yang perlu diperjelas dan kesesuaian indikator dengan butir soal.

Berdasarkan hasil analisis instrumen kognitif penguasaan konsep didapatkan bahwa 32 butir soal valid digunakan pada penelitian ini. Reliabilitas soal penguasaan konsep memiliki kategori sangat tinggi dengan nilai 8,37. Taraf kesukaran butir soal terdiri dari 23 soal kategori mudah, 7 soal kategori sedang dan 2 soal kategori sulit. Daya pembeda butir soal terdiri atas 11 soal kategori jelek, 7 soal kategori cukup, 12 soal kategori baik, dan 2 soal kategori baik sekali.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya peneliti menyarankan pengembangan tes testlet dengan soal pendukung yang *dependent* lebih banyak, agar lebih akurat dalam mengidentifikasi kesulitan yang dialami siswa dan mengukur penguasaan konsep siswa. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan tes testlet dengan jawaban yang berbeda representasi dan menyediakan gambar sebagai ilustrasi permasalahan pada soal utama.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Jurniati. 2009. Penerapan Model Pembelajaran *Lesson Study* Praktikum Wisata untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Berpikir Kreatif Siswa Kelas X SMAN 1 Langgam Pelalawan. *Jurnal Geliga Sains*. Vol. 3, No. 1: 1—9.
- Kusairi, S. 2012. Analisis Asesmen Formatif Fisika SMA Berbantuan Komputer. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*. Vol. 16. Edisi Dies Natalis ke-48 UNY: 68—87.
- Kusairi, S & Aman S. 2013. Peningkatan Kualitas Guru SMP/MTs “Dari Sabang Sampai Merauke” melalui Pembelajaran Bermakna Terintegrasi dengan Lesson Study”. Malang: PT Pertamina & Universitas Negeri Malang.
- Molenda, M. 2003. In Search of the Elusive ADDIE Model. *Performance Improvement Journal*. Vol. 42, No. 5.
- Rajuguju, H. M. R & Ramkrishna M. A. 2013. *Assessing The Conceptual Understanding About Heat And Thermodynamics At Undergraduate Level*.
- Scalise, K & Wilson, M. 2007. *Bundle Models For Computerized Adaptive Testing in E-Learning Assessment*. In D. J. Weiss (Ed.) *Proceedings of the 2007 GMAC Conference on Computerized Adaptive Testing*.
- Shiell, R. C. R & Slepkov. 2015. *Integrated Testlets: A New Form of Expert-Student Collaborative Testing*. *Collected Essays on Learning and Teaching*, Vol.VIII.
- Sirait, J. 2010. Pendekatan Pembelajaran Konflik Kognitif untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa pada Topik Suhu dan Kalor. *Jurnal PMIPA*, 1(2):26.
- Slepkov, A. D. 2013. Integrated Testlets and The Immediate Balikan Assessment Technique. *American Journal of Physics* 81, 728.
- Slepkov, A. D & Shiell, R. C. 2014. Comparison of Integrated Testlet and Constructed-Response Question Format. *American Journal of Physics* 020120 (15).
- Sozibilir, M. 2003. A Riview of Selected Literature on Student’s Misconceptions of Heat and Temperature. Bogazici University *Journal of Education*. Vol. 20, No. 1.
- Wahyuni, I. T., Yamtinah, S & Budi, T. 2015. Pengembangan Instrumen Pendeteksi Kesulitan Belajar Kimia Kelas X Menggunakan Model Testlet. *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol. 4, No. 4.