

Kemampuan Representasi Siswa SMP dalam *The 5E Learning Cycle* dengan *Reflective Self Assessment* pada Materi Kalor

Ida Dwi Lestari¹, Lia Yuliati², Hadi Suwono³

¹Pendidikan Dasar-Pascasarjana Universitas Negeri Malang

²Pendidikan Fisika-Universitas Negeri Malang

³Pendidikan Biologi-Universitas Negeri Malang

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 16-5-2017

Disetujui: 02-02-2018

Kata kunci:

heat;
representational skill;
reflective self assessment;
The 5E Learning Cycle;
kalor;
kemampuan representasi;
reflective self assessment;
the 5E learning cycle

ABSTRAK

Abstract: The 5E Learning Cycle is a constructivist learning model that can make students' able to do competencies that must be achieved so as to increase concept mastery. The concept mastery cannot be separated from the students ability in representing material or concept that has been obtained. The representational skill helps the student in understanding the concept. The students' representational skill is seen through self-assessment development done in each stage of learning. This research is to know the improvement of student representational skill in the 5E learning cycle with reflective self assessment. The subjects of this study were students of class VII which consists of 20 students' in the academic year 2016/2017. The data collected in the form of test results representational skill. The instrument used is a written test amounting to 6 items of description. Quantitative data analysis used paired sample t-test, effect size, and normalized gain score. Data were analyzed qualitatively by data reduction, encoding, data presentation, and conclusion. The results showed that students' representational skill including verbal representation skill, picture and math improved after the students followed the learning using the 5E learning cycle with reflective self assessment.

Abstrak: *The 5E Learning Cycle* merupakan model pembelajaran konstruktivis yang dapat membuat peserta didik menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai sehingga meningkatkan penguasaan konsep. Penguasaan konsep tidak terlepas dari kemampuan siswa dalam merepresentasikan materi atau konsep yang telah diperolehnya. Kemampuan representasi membantu siswa dalam memahami konsep. Kemampuan representasi siswa dilihat perkembangannya melalui penilaian diri yang dilakukan dalam tiap tahap pembelajaran. Penelitian ini untuk mengetahui peningkatan kemampuan representasi siswa dalam *The 5E Learning Cycle* dengan *reflective self assessment*. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII yang berjumlah 20 orang pada tahun pelajaran 2016/2017. Data yang dikumpulkan berupa hasil tes kemampuan representasi. Instrumen yang digunakan adalah tes tertulis berjumlah enam butir uraian. Analisis data secara kuantitatif menggunakan uji paired sample t-test, effect size, dan normalized gain score. Data dianalisis secara kualitatif dengan reduksi data, pengodean, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan representasi siswa yang meliputi kemampuan representasi verbal, gambar dan matematika mengalami peningkatan setelah siswa mengikuti pembelajaran menggunakan *The 5E Learning Cycle* dengan *reflective self assessment*.

Alamat Korespondensi:

Ida Dwi Lestari
Pendidikan Dasar
Pascasarjana Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang 5 Malang
E-mail: ida2lestari@gmail.com

Belajar IPA merupakan belajar tentang fenomena-fenomena alam. Seorang peserta didik yang belajar IPA diharapkan mampu memahami alam dan mampu memecahkan masalah yang mereka jumpai di alam sekitar (Wisudawati & Sulistyowati, 2015). Pembelajaran IPA menekankan pada pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar peserta didik mampu memahami alam sekitar melalui proses mencari tahu dan berbuat. Hal ini akan membantu peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam (Trianto, 2007). IPA (Fisika) dalam menguasainya dibutuhkan pemahaman dan kemampuan representasi yang berbeda-beda untuk satu konsep atau tema yang sama. Halangan dalam memahami konsep adalah kemampuan peserta didik dalam menggunakan representasi (Gunel, et al, 2006).

Representasi memainkan peranan penting dalam aturan pada pemahaman konsep (Arslan, et al, 2015). Representasi merupakan sesuatu yang mewakili, menggambarkan atau menyimpulkan objek, konsep atau proses. Representasi merupakan cara mengekspresikan sesuatu menjadi bagian dari konsep atau masalah (Kohl & Finkelstein, 2005). Siswa perlu diperkenalkan dan diharapkan menggunakan multipel representasi untuk mengembangkan pemahaman. Kemampuan representasi siswa dan perbaikan yang mereka lakukan dapat menjadi alat eksplorasi pada pemikiran awal, membantu membangun pemahaman, dan merekam pemikiran dan penalaran (Carolan, et.al, 2008).

Kemampuan representasi siswa meliputi jenis dan kualitas representasi yang digunakan oleh siswa. Jenis representasi meliputi verbal, matematika, dan gambar. Representasi verbal merupakan jawaban siswa berbentuk teks yang menggunakan kalimat untuk mengekspresikan ide atau konsep secara lengkap. Representasi matematika merupakan jawaban siswa dalam menyelesaikan masalah yang terdapat simbol atau persamaan-persamaan matematika yang berhubungan dengan konsep dan terdapat langkah-langkah penyelesaian. Representasi gambar merupakan jawaban siswa terdapat bentuk gambar yang menyajikan informasi-informasi yang berhubungan dengan konsep atau modifikasi grafik (Sutopo, 2013). Kualitas representasi pada tiap kemampuan representasi pun tidak sama setiap siswa. Etkina (2006) membagi kualitas pada tiap kemampuan representasi menjadi empat kategori, yaitu (1) *missing* (tidak ada), (2) *inadequate* (belum mampu), (3) *need some improvement* (memerlukan pengembangan), dan (4) *adequate* (mampu). Kategori *missing* yaitu tidak merepresentasikan sebuah konsep baik secara verbal, matematis maupun gambar. Kategori *inadequate* yaitu cara representasi verbal, matematis dan gambar jelas, tetapi menerapkan konsep yang salah. Kategori *need some improvement* yaitu cara representasi verbal, matematis dan gambar jelas, tetapi konsep yang diberikan kurang lengkap. Sementara itu, *adequate* yaitu cara representasi verbal, matematis, dan gambar jelas, serta konsep yang diberikan lengkap dan benar.

Pada kenyataannya, kemampuan representasi siswa masih perlu ditingkatkan. Hasil penelitian Agustia (2015) menunjukkan bahwa kemampuan representasi siswa beragam dalam setiap aspek. Penelitian Puspaningrum, et.al (2015) menunjukkan bahwa kemampuan representasi siswa belum tercapai secara keseluruhan, siswa kesulitan dalam menyelesaikan persoalan kuantitatif dan menjelaskan konsep IPA ke dalam bentuk gambar maupun grafik. Hasil belajar IPA siswa dapat dilihat tidak hanya melalui kemampuan siswa dalam merepresentasikan konsep IPA secara verbal dan matematika saja. Namun juga dapat dilihat melalui kemampuan siswa dalam merepresentasikan konsep IPA dalam bentuk gambar dan grafik. Siswa yang dapat merepresentasikan konsep IPA secara verbal belum tentu dapat merepresentasikan secara matematika, gambar maupun grafik. Hasil belajar IPA siswa yang rendah bukan berarti kemampuan representasi siswa rendah, tetapi bisa jadi hasil belajar IPA siswa rendah karena salah satu representasi IPA siswa yang rendah (Puspaningrum et al, 2015).

Kemampuan representasi siswa yang tergolong kurang ini disebabkan oleh siswa yang cenderung menghafal konsep daripada memahami konsep-konsep dalam IPA. Keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran kurang karena guru jarang menggunakan model pembelajaran yang disertai metode demonstrasi dan eksperimen, sehingga siswa mengalami kendala dalam merepresentasikan konsep IPA yang abstrak (Puspaningrum et al, 2015). Salah satu strategi yang dapat membantu guru dalam mengembangkan pembelajaran yang melatih peserta didik aktif dalam pembelajaran adalah pembelajaran berbasis inkuiri. Pembelajaran inkuiri memiliki rangkaian kegiatan, meliputi orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan merumuskan kesimpulan (Hosnan, 2014:341—344). Salah satu pembelajaran berbasis inkuiri adalah *learning cycle*.

The Learning Cycle yaitu suatu model pembelajaran yang berpusat pada siswa yang mengedepankan teori belajar Jean Piaget yaitu konstruktivisme (Shoimin, 2014). Model ini merupakan pengembangan gagasan peserta didik yang berlandaskan pembelajaran berbasis inkuiri dan konstruktivis (Yuliati, 2008). Model pembelajaran ini melibatkan peserta didik secara aktif dalam pembelajaran untuk menggali dan memperkaya pemahaman mereka terhadap konsep-konsep yang dipelajari (Shoimin, 2014). Tujuan *learning cycle* adalah peserta didik benar-benar dapat memahami dan menerapkan pengetahuan, mampu menyelesaikan masalah serta dapat menemukan ide-ide baru. Tahapan *The 5E Learning Cycle* meliputi *engagement*, *exploration*, *explanation*, *elaboration*, dan *evaluation* (Bybee, 2009). Pembelajaran menggunakan *learning cycle* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik (Acish dkk, 2011; Ajaja & Eravwoke, 2012; Sadi & Cakiroglu, 2012; Qararch, 2012; Tuna & Kacar, 2013; Ercan, 2014). *Learning cycle* dapat menghasilkan retensi pengetahuan ilmiah yang lebih baik, prestasi tinggi pada sains, keterampilan proses yang baik, membangun sikap ilmiah, dan mengembangkan kemampuan penalaran (Duran & Duran, 2004). Pembelajaran *learning cycle* dapat meningkatkan kemampuan representasi (Laelasari, et al, 2015). Pembelajaran inkuiri berpengaruh terhadap kemampuan representasi (A'yun et al, 2015).

Scaffolding dalam pembelajaran inkuiri salah satunya adalah refleksi (Hsu, et al., 2014). Hal ini dapat dilakukan dengan penilaian diri sendiri oleh peserta didik untuk dapat melihat kemajuan belajarnya, hambatan dalam belajarnya serta apa yang seharusnya peserta didik lakukan untuk mengatasi hambatan atau kesulitan dalam meningkatkan kemampuan representasi. Jika peserta didik hanya mengandalkan guru dalam menilai kemajuan belajarnya, maka peserta didik akan bingung dengan bagaimana menilai diri sendiri di sepanjang kehidupannya. Pada dasarnya, penilaian diri sendiri adalah salah satu teknik penilaian dengan cara meminta peserta didik untuk mengemukakan kelebihan dan kekurangan dirinya dalam konteks pencapaian kompetensi (Hosnan, 2014:413). *Reflective Self Assessment* merupakan penilaian diri dalam bentuk refleksi terhadap kegiatan yang telah dilakukan. Penilaian ini dilakukan oleh pendidik dan peserta didik terhadap proses dan pencapaian pembelajaran yang telah dilakukan. Penilaian ini diharapkan dapat menunjang perbaikan proses pembelajaran di kelas sehingga berpengaruh positif terhadap hasil belajar peserta didik. Lingkungan belajar yang dapat mengintegrasikan pembelajaran kognitif

dan penilaian formatif (reflektif) dapat membantu peserta didik untuk membangun kemampuan berpikir ilmiah (Etkina et al, 2010). Kombinasi dari petunjuk representasi dan penilaian reflektif dapat membantu kemampuan peserta didik dalam penalaran yang kompleks (Toth et al, 2001).

Peserta didik dapat mengetahui kemajuan dan hambatan belajarnya pada tiap tahap pembelajaran melalui *Reflective Self Assessment*. Dengan demikian, peserta didik dapat mengetahui kemampuan representasinya pada tiap tahap pembelajaran dan tiap pertemuan. Kemampuan representasi yang mampu dilihat kemajuannya pada tiap tahap dan tiap pertemuan dan dapat dilatihkan melalui model *The 5E Learning Cycle* dengan *Reflective Self Assessment*. Sintaks pembelajaran *the 5e learning cycle* dengan *Reflective Self Assessment* sama dengan sintaks pembelajaran *The 5E Learning cycle*, namun pada akhir tiap tahap ditambahkan *Reflective Self Assessment*.

Materi kalor merupakan salah satu materi dalam IPA yang abstrak sehingga memerlukan representasi dalam memahaminya. Materi kalor memerlukan kemampuan representasi verbal, matematika dan gambar untuk memahaminya. Walaupun konsep kalor dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Pada sub pokok bahasan kalor, miskonsepsi peserta didik umumnya mencakup konsep perpindahan kalor, kalor jenis, dan perubahan fase (Tanahoung, 2008:165). Miskonsepsi tersebut antara lain kalor bukanlah energi, kalor dan suhu adalah sesuatu yang sama, kalor tidak dapat diukur, tubuh seseorang dalam keadaan dingin tidak memiliki kalor, suhu dapat ditransfer, suhu adalah sifat khusus yang dimiliki materi atau benda, air tidak dapat mencapai suhu 0° C (Yeo & Zadnik, 2001). Banyak peserta didik yang tidak dapat membedakan antara kalor dengan suhu (Alwan, 2010:604). Miskonsepsi peserta didik pada materi kalor tersebut menunjukkan bahwa pemahaman konsep peserta didik belum baik. Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kemampuan representasi siswa pada materi kalor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan representasi siswa yang pembelajarannya menggunakan model *The 5E Learning Cycle* dengan *Reflective Self Assessment* pada materi kalor.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan *Mixed Methods Design Embedded Research Design* (Cresswell dan Clark, 2007). Metode ini terdiri atas dua proses pokok, yaitu proses kualitatif disertai dengan proses kuantitatif yang *embedded* didalamnya, dan proses interpretasi kualitatif didasarkan pada hasil, dengan metode kualitatif lebih dominan daripada metode kuantitatif. Jenis penelitian digunakan untuk menggambarkan perbandingan antara kemampuan representasi siswa yang termasuk kategori *missing*, *inadequate*, *need some improvement*, dan *adequate*. Kemampuan representasi diukur dengan tes tertulis yang terdiri atas enam soal esai. Soal terdiri atas dua soal untuk mengukur kemampuan representasi verbal, dua soal untuk mengukur kemampuan representasi matematika, dan dua soal untuk mengukur kemampuan representasi gambar.

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 2 Ngantru Tulungagung yang berjumlah 20 orang pada tahun pelajaran 2016/2017. Data kemampuan representasi diambil dari tes kemampuan representasi dan pedoman pengategorian siswa yang diadopsi dari Etkina dkk (2006). Kategori kualitas dari representasi verbal, representasi matematika dan representasi gambar disajikan pada Tabel 1.

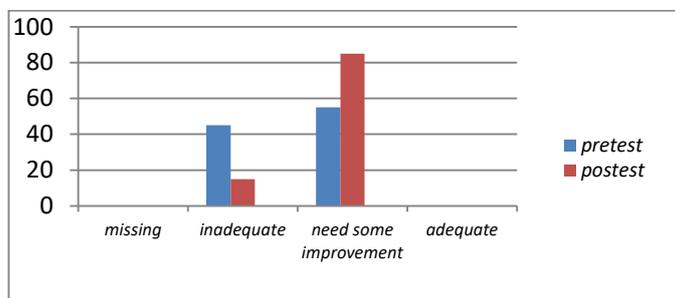
Tabel 1. Kategori Kualitas Representasi

<i>Scientific ability</i>	<i>Missing</i>	<i>Inadequate</i>	<i>Need some improvement</i>	<i>Adequate</i>
Verbal	Tidak ada representasi yang dibangun	Representasi verbal jelas, tetapi tidak ada konsep fisika; menerapkan konsep yang salah	Representasi verbal jelas dan logis ada konsep fisika tetapi tidak lengkap	Representasi verbal jelas, logis, konsep fisika lengkap dan benar
Matematika	Tidak ada representasi yang dibangun	Representasi matematis tidak memiliki bagian aljabar, menerapkan konsep yang salah, tanda tidak benar, atau perkembangan tidak jelas	Tidak ada kesalahan dalam penalaran, tetapi tidak sepenuhnya menyelesaikan langkah-langkah untuk memecahkan masalah atau membutuhkan upaya untuk memahami perkembangan tersebut.	Representasi tidak terdapat kesalahan dan mudah untuk melihat perkembangan dari langkah pertama ke langkah terakhir. Jawaban akhir dan satuan benar
Gambar	Tidak ada representasi yang dibangun	Gambar digambarkan, tetapi tidak lengkap tanpa besaran fisis berlabel, atau informasi penting hilang, atau memuat informasi yang salah	Gambar tidak memiliki informasi yang salah, tetapi tidak ada atau sangat sedikit label yang diberikan. Mayoritas item kunci diberikan	Gambar berisi semua item kunci dengan mayoritas label disajikan. Besaran fisis tepat.

Sumber: Etkina dkk, 2006

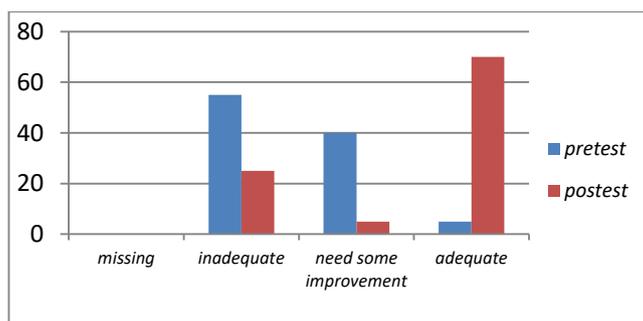
HASIL

Hasil tes tertulis mengenai kemampuan representasi siswa selama penelitian dikelompokkan menurut kategori kemampuan representasi verbal, representasi gambar dan representasi matematika. Kemampuan representasi verbal terdapat pada soal nomor 1 dan nomor 2. Hasil analisis kemampuan representasi verbal pada soal no 1 dapat dilihat pada Gambar 1, sedangkan soal no 2 pada Gambar 2.



Gambar 1. Kemampuan Representasi Verbal Siswa pada Konsep Kalor

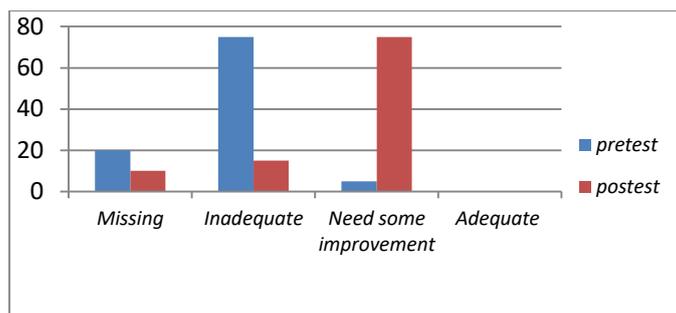
Berdasarkan grafik dapat digambarkan bahwa kemampuan representasi siswa berada pada kategori *inadequate* dan *need some improvement*. Siswa mengalami peningkatan kemampuan representasi yang ditandai dengan penurunan persentase siswa yang berada pada kategori *inadequate* dan peningkatan kategori *need some improvement*. Siswa sebelumnya belum dapat menjawab menggunakan konsep yang benar. Setelah mengikuti pembelajaran, siswa mampu menjawab pertanyaan menggunakan konsep secara jelas, namun belum lengkap.



Gambar 2. Kemampuan Representasi Verbal Siswa Pada Konsep Perpindahan Kalor

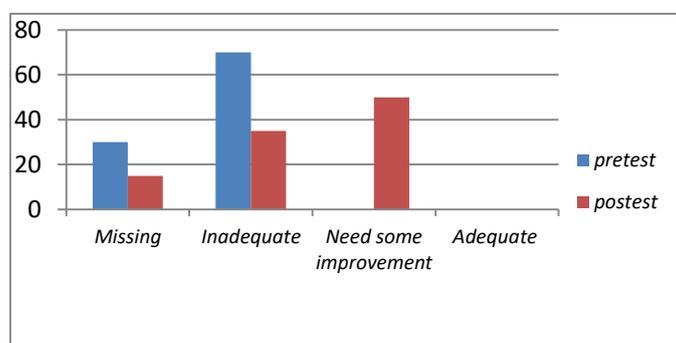
Berdasarkan grafik dapat dilihat bahwa kemampuan representasi verbal siswa mengalami peningkatan. Siswa berada pada kategori *inadequate*, *need some improvement* dan *adequate*. Pada masing-masing kategori tersebut mengalami perubahan. Kategori *inadequate* dan *need some improvement* mengalami penurunan persentase karena siswa yang menjawab tanpa menggunakan konsep mengalami penurunan. Siswa sudah mulai mampu menggunakan konsep dalam menjawab. Kategori *adequate* meningkat karena siswa sudah menggunakan konsep secara lengkap dan benar.

Kemampuan representasi verbal adalah kemampuan siswa dalam menjelaskan konsep kalor. Kemampuan siswa dalam menjawab pertanyaan masih banyak yang belum menggunakan konsep kalor dengan baik pada saat *pretest*. Namun sudah mengalami peningkatan pada saat *posttest*, dimana siswa sudah mulai mampu menggunakan konsep kalor dengan baik. Hal ini diketahui dari peningkatan siswa yang berada pada kategori *inadequate* berkurang, bahkan sudah ada siswa yang mencapai kategori *adequate*. Kemampuan representasi matematika terdapat pada soal nomor 4 dan nomor 5. Hasil analisis kemampuan representasi verbal pada soal no 4 dapat dilihat pada Gambar 3, sedangkan soal no 5 pada Gambar 4.



Gambar 3. Kemampuan Representasi Matematika Siswa pada Konsep Kalor yang diperlukan untuk Menaikkan Suhu Benda

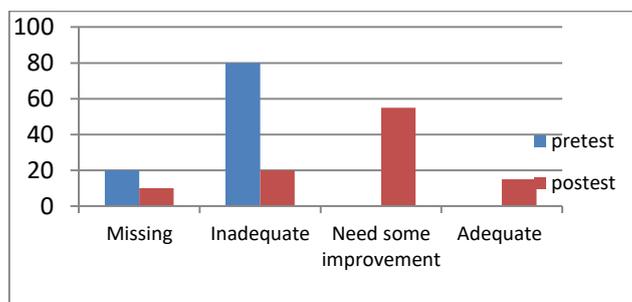
Berdasarkan grafik dapat dilihat bahwa kemampuan representasi matematika siswa berada pada kategori *missing*, *inadequate* dan *need some improvement*. Kategori *missing* dan *inadequate* mengalami penurunan persentase. Sedangkan kategori *need some improvement* mengalami peningkatan persentase. Hal ini dikarenakan siswa yang tidak menjawab berkurang, siswa yang menjawab dengan tidak menggunakan persamaan matematis berkurang, dan siswa sudah banyak yang menjawab dengan menggunakan persamaan matematis yang sesuai walaupun belum mampu menyelesaikan dengan baik.



Gambar 4. Kemampuan Representasi Matematika Siswa pada Konsep Kalor

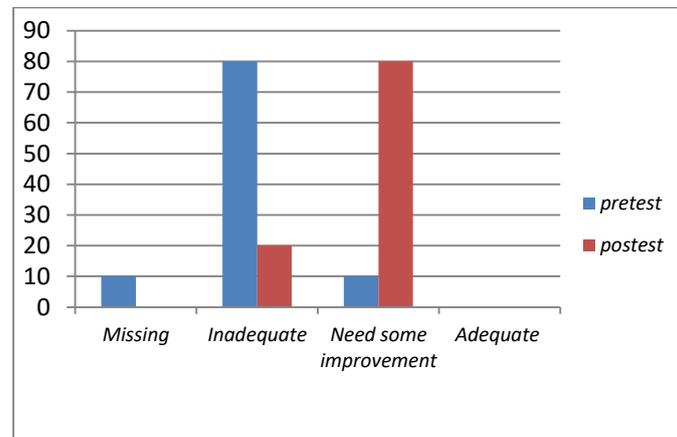
Berdasarkan grafik dapat dilihat bahwa kemampuan representasi matematika siswa berada pada kategori *missing*, *inadequate* dan *need some improvement*. Kategori *missing* dan *inadequate* mengalami penurunan persentase, sedangkan kategori *need some improvement* mengalami peningkatan. Siswa yang tidak menjawab dan menjawab tanpa menggunakan persamaan matematika mengalami penurunan. Setelah mengikuti pembelajaran, siswa mampu menjawab dengan persamaan matematika walaupun belum dapat menyelesaikan dengan baik.

Kemampuan representasi matematika adalah kemampuan siswa dalam menghitung kalor yang diperlukan zat untuk menaikkan air dan mengubah wujud dari es ke air mendidih. Kemampuan representasi matematika siswa mengalami peningkatan, walaupun belum ada siswa yang mencapai kategori *adequate*. Siswa masih belum mampu menyelesaikan dengan baik permasalahan yang membutuhkan kemampuan representasi. Kemampuan representasi gambar siswa terdapat pada soal nomor 3 dan 6. Hasil analisis kemampuan representasi verbal pada soal no 3 dapat dilihat pada Gambar 5, sedangkan soal no 6 pada Gambar 6.



Gambar 5. Kemampuan Representasi Gambar Siswa dalam Membuat Grafik Hubungan Suhu dengan Waktu

Berdasarkan grafik dapat dilihat bahwa kemampuan representasi gambar siswa berada pada kategori *missing* dan *inadequate* pada saat *pretest*, sedangkan pada saat *posttest* kategori kemampuan representasi siswa berada pada kategori *missing*, *inadequate*, *need some improvement* dan *adequate*. Kategori *missing* dan *inadequate* mengalami penurunan, sedangkan kategori *need some improvement* dan *adequate* mengalami peningkatan.



Gambar 6. Kemampuan Representasi Gambar Siswa dalam Menggambar Arah Perpindahan Kalor

Berdasarkan grafik dapat dilihat bahwa kemampuan representasi gambar siswa berada pada kategori *missing*, *inadequate* dan *need some improvement* pada saat *pretest* sedangkan pada saat *posttest* berada pada kategori *inadequate* dan *need some improvement*. Belum ada siswa yang berada pada kategori *adequate*.

Kemampuan representasi gambar adalah kemampuan siswa dalam membuat grafik suhu kalor dan menggambarkan arus perpindahan kalor. Kemampuan representasi gambar siswa mengalami peningkatan, walaupun belum ada siswa yang mencapai kategori *adequate*. Siswa mampu membuat grafik suhu kalor, namun belum dapat menggambarkan perpindahan kalor dengan baik. Siswa mengalami perkembangan kemampuan representasi dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Deskripsi kemajuan representasi siswa dalam *pretest* dan *posttest* dituangkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi Representasi Siswa Dalam Pretest dan Posttest

Representasi	Pretest	Posttest
Verbal	Konsep kurang tepat	Konsep sesuai
	Kalimat kurang jelas	Kalimat lebih jelas
Gambar	Grafik tidak lengkap	Grafik lengkap
	Grafik belum lengkap dengan keterangan	Grafik ada keterangan
	Salah menggambar	Menggambar dengan benar
Matematika	Langsung hitung	Dengan langkah-langkah diketahui, ditanya, jawab
	Menggunakan persamaan matematis yang salah	Menggunakan persamaan yang benar

Tabel 2 menunjukkan siswa mengalami perkembangan kemampuan representasi. Siswa mampu menyelesaikan permasalahan menggunakan konsep yang sesuai dan kalimat yang lebih baik. Kemampuan siswa dalam menggambar juga menunjukkan pemahaman siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang ada. Siswa memahami persamaan matematis dan langkah-langkahnya. Deskripsi hasil analisis kuantitatif perbedaan kemampuan representasi pada *pretest* dan *posttest* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Deskripsi Hasil Analisis Kuantitatif pada Pretest dan Posttest

Unsur statistik	pretest	posttest
N	20	20
\bar{x}	20,38	48,08
X min	13	23
X max	46	72
Sig uji t		0,00
N gain		0,35
d		2,02

Dari perhitungan diperoleh taraf signifikansi adalah 0.00. Nilai signifikansi tersebut kurang dari taraf signifikansi yang diambil yaitu 0,05 maka H_0 ditolak. Sehingga dapat dikatakan bahwa sebelum dan sesudah pembelajaran kemampuan representasi siswa tidak sama.

Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* siswa mengalami peningkatan rata-rata sebesar 27,70 dari rata-rata 20,38 menjadi 48,08. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata *posttest* lebih tinggi daripada *pretest*. Untuk melihat seberapa kuat peningkatan kemampuan representasi peserta didik perlu dihitung *effect size* dan *N gain*. Hasilnya nilai *N gain* yaitu sebesar 0,35 ($0,3 \leq g < 0,7$) berarti dalam kategori sedang (Hake, 1998). Berdasarkan skor hasil *pretest* dan *posttest* diperoleh nilai *effect size* yaitu 2,02 ($d > 0,8$) dengan kriteria besar (Morgan, 2004). Hal ini dapat dimaknai bahwa pembelajaran *the 5E learning cycle* dengan *reflective self assessment* memberikan pengaruh yang besar terhadap peningkatan kemampuan representasi siswa.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis data, dari ketiga jenis kemampuan representasi siswa menunjukkan peningkatan antara sebelum pembelajaran dengan sesudah pembelajaran menggunakan *The 5E Learning Cycle* dengan *reflective self assessment*. Kemampuan representasi verbal siswa berkembang dari awalnya siswa menggunakan konsep yang kurang tepat menjadi siswa menggunakan konsep yang sesuai dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Kemampuan representasi gambar siswa berkembang dari yang awalnya siswa ada yang salah menggambar, dapat menggambar namun kurang lengkap, dan menggambar tanpa keterangan menjadi siswa dapat menggambar dengan benar dan ada keterangan yang sesuai. Namun kemampuan representasi verbal, gambar dan matematis siswa beragam dalam tiap level. Hal ini senada dengan hasil penelitian Agustia (2015) bahwa kemampuan representasi peserta didik beragam dalam setiap aspek. Peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan menggunakan konsep IPA baik dalam bentuk verbal, gambar, dan matematis (Puspaningrum, et al 2015).

Pembelajaran menggunakan *5E Learning Cycle* dengan *reflective self assessment* berpengaruh terhadap kemampuan representasi siswa. Pembelajaran menggunakan *The 5E Learning Cycle* dengan *reflective self assessment* dapat melatih representasi siswa selama proses pembelajaran karena selama pembelajaran mengikuti rangkaian kegiatan yang meliputi orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis dan merumuskan kesimpulan (Hosnan, 2014). Siswa berperan aktif selama pembelajaran sehingga dapat memahami dan menerapkan pengetahuan dan mampu menyelesaikan masalah. Siswa bekerja secara berkelompok dalam pembelajaran, namun dalam mengerjakan LKS dilakukan secara individu untuk melatih kemampuan representasi siswa. Peningkatan kemampuan representasi siswa ini menunjang pemahaman konsep peserta didik. Multirepresentasi sangat penting dalam pembelajaran dan pemahaman konsep Fisika (Nieminen, Savinainen & Virri, 2012). Hal ini juga sesuai dengan Arslan et al (2015) bahwa representasi memiliki peranan penting dalam pada pemahaman konsep dalam pembelajaran *The 5E Learning Cycle*.

Tahapan dalam pembelajaran *The 5E Learning Cycle* dengan *reflective self assessment* melibatkan peran aktif siswa dalam kegiatan demonstrasi, diskusi, praktikum, dan presentasi. Kegiatan-kegiatan tersebut dapat memberikan pengalaman bermakna bagi siswa. Dengan memberikan pengalaman yang bermakna maka kemampuan representasi siswa akan tertanam dalam memori jangka panjang (Jost et al, 2012). Pembelajaran *The 5E Learning Cycle* dengan *reflective self assessment* memberi kesempatan kepada peserta didik untuk membangun representasi-representasi dan mendiskusikan keterkaitan antar representasi-representasi tersebut agar dapat memahami konsep dengan baik dan menyelesaikan soal dengan baik. Hal ini senada dengan Wong (2011) yaitu siswa perlu diberi kesempatan membangun representasi-representasi dan diberikan kesempatan mendiskusikan keterkaitan antar representasi-representasi tersebut agar dapat mengembangkan pemahaman yang lebih dalam dan pemahamannya lebih koheren dengan konsep fisika serta lebih baik dalam menjawab soal.

Pada tahap *engagement* siswa dilatih untuk bertanya dan menjawab pertanyaan dari guru. Pertanyaan siswa diutarakan secara lisan, sedangkan jawaban pertanyaan guru berupa kalimat verbal tertulis. Pada awalnya siswa masih bingung mengapa di awal pembelajaran siswa selalu diminta mengamati dan kemudian diminta untuk membuat pertanyaan dan menjawab pertanyaan dari guru. Namun setelah terbiasa siswa menjadi lebih mudah untuk membuat pertanyaan. Siswa menjadi aktif bertanya. Siswa menjadi terbiasa menjawab pertanyaan dari guru dengan baik.

Tahap *exploration* siswa dilatih menggunakan kemampuan representasi verbal, gambar dan matematis. Pada materi kalor, siswa diminta menuliskan prosedur yang dilakukan saat praktikum, menggambar rangkaian percobaan, menuliskan dan mengolah data yang ada, serta menggambar grafik sesuai hasil percobaan. Pada awalnya, siswa kesulitan dalam praktikum karena belum terbiasa melakukan praktikum. Siswa pada tahap *exploration* ini juga melakukan kegiatan diskusi dan studi literatur untuk mengembangkan kemampuan representasi verbal siswa. Pada awalnya siswa keberatan untuk membaca dalam studi literatur. Siswa lebih menyukai langsung dijelaskan oleh guru dan tidak perlu mencari sendiri informasi yang diperlukan untuk menyelesaikan LKS. Namun, setelah terbiasa siswa mampu bertukar pendapat dengan anggota kelompok dalam menyelesaikan permasalahan. Diskusi merupakan kegiatan yang dapat mengembangkan kemampuan representasi verbal (Nistal et al, 2009).

Pada tahap *explanation* siswa dilatih untuk mengutarakan kemampuan representasi verbal secara lisan. Pada awalnya yang melakukan presentasi tidak sukarela, namun harus ditunjuk oleh guru. Namun, pada pertemuan berikutnya menjadi terbiasa dan dengan sukarela melakukan presentasi. Presentasi yang dilakukan siswa dapat mengembangkan kompetensi siswa, diantaranya yaitu mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan singkat dan jelas, dan mengembangkan kemampuan berbahasa yang baik (Hosnan, 2014). Dengan melakukan presentasi siswa menjadi terdorong untuk menjelaskan konsep dengan kalimat mereka sendiri (Shoimin, 2014)

Tahap *elaboration* melatih siswa menggunakan konsep yang dipelajari untuk meningkatkan kemampuan representasi yang dia miliki sehingga siswa akan terbiasa menggunakan konsep dalam menyelesaikan permasalahan. Tahap ini memberi kesempatan peserta didik untuk menggunakan konsep-konsep yang telah dipelajari dan penerapan dalam kehidupan sehari-hari (Yuliati, 2008). Pada tahap *evaluation*, siswa dapat mengetahui kemampuan yang dia miliki untuk menyelesaikan evaluasi berdasarkan apa yang telah dilakukan, dipelajari dan yang disampaikan oleh guru. Sehingga guru dapat mengetahui kemampuan peserta didik setelah menerima pelajaran (Shoimin, 2014).

Pada tahap akhir proses pembelajaran, yaitu pada kegiatan penutup dapat dilakukan refleksi. Kegiatan refleksi dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk menilai cara belajarnya, mengevaluasi kemajuan belajar dan proses pembelajaran. Evaluasi dapat dilakukan secara tertulis pada akhir pembelajaran atau secara lisan berupa pertanyaan selama pembelajaran berlangsung (Yuliati, 2008). Pengembangan kemampuan representasi siswa dapat diketahui perkembangannya dengan melihat penilaian refleksi diri dari siswa dan dari gurunya (*reflective self assessment*). Penilaian refleksi diri ini dapat membantu siswa meningkatkan kemampuan representasinya dalam tiap pertemuan. Refleksi membantu siswa memotivasi diri sendiri oleh penilaian yang dilakukannya sendiri karena penilaian tersebut memberikan siswa suatu perasaan pengendalian diri terhadap kinerja siswa dan suatu rasa tanggung jawab terhadap pembelajaran siswa sendiri (Hosnan, 2014). Sehingga peserta didik dapat memperbaiki diri dalam proses pembelajaran selanjutnya (Riptyawati, 2015).

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan kemampuan representasi siswa sebelum dan sesudah pembelajaran *the 5E learning cycle* dengan *reflective self assessment* dilihat berdasarkan analisis kuantitatif pada *pretest* dan *posttest*. Uji *t* berpasangan menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata kemampuan representasi siswa sebelum dan sesudah pembelajaran *the 5E learning cycle* dengan *reflective self assessment*. Dari hasil perhitungan *N gain* menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan representasi siswa dengan kategori sedang dan hasil perhitungan *effect size* menunjukkan bahwa peningkatan yang terjadi merupakan pengaruh dari pembelajaran *the 5E learning cycle* dengan *reflective self assessment*. Hal ini berarti bahwa pembelajaran *the 5E learning cycle* dengan *reflective self assessment* mampu meningkatkan kemampuan representasi siswa.

Peningkatan kemampuan representasi siswa terjadi karena siswa dilibatkan langsung dalam kegiatan pembelajaran dengan permasalahan yang bertujuan untuk membangkitkan rasa keingintahuan siswa (Puspaningrum, et al. 2015). Peserta didik dalam pembelajaran *The 5E Learning Cycle* dengan *reflective self assessment* diperkenalkan dan dilatih menggunakan kemampuan representasi untuk mempermudah pemahaman. Kemampuan representasi peserta didik dan perbaikan yang diperlakukan menjadi alat eksplorasi pada pemikiran awal, membantu membangun pemahaman dan merekam pemikiran dan penalaran (Carolan, et al, 2008).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dan analisis pengolahan data dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan representasi siswa yang meliputi kemampuan representasi verbal, gambar dan matematika mengalami peningkatan setelah siswa mengikuti pembelajaran menggunakan *5E Learning Cycle* dengan *reflective self assessment*. Pembelajaran *The 5E Learning Cycle* dengan *Reflective Self Assessment* mampu mengembangkan kemampuan representasi peserta didik pada materi kalor. Hal ini berarti *The 5E Learning Cycle* dengan *Reflective Self Assessment* berpengaruh positif terhadap kemampuan representasi siswa. Kemampuan representasi siswa mengalami perkembangan karena peserta didik selama pembelajaran mengikuti kegiatan *engagement, exploration, explanation, elaboration* dan *evaluation* sehingga berdampak pada kemampuan representasi siswa.

Penggunaan representasi dalam materi kalor sangat menunjang pemahaman konsep kalor pada siswa. Kemampuan representasi siswa perlu dikembangkan agar siswa dapat memahami konsep dengan baik. Guru dapat menggunakan model pembelajaran berbasis konstruktivis dan berbasis inkuiri untuk mengembangkan kemampuan representasi siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Acish, Y., & Turgut. (2011). Effect of the 5E Learning Model on Students' Academic Achievement in Movement and Force Issues. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15(2011), 2459—2462.
- Agustia, A., Purwana, U., & Efendi, R. (2015). *Analisis Kemampuan Representasi Siswa dalam Menyelesaikan Soal-soal IPA-Fisika di SMP*. Bandung: Perpustakaan UPI.
- Ajaja, P. O., Urhievwejire., & Eravwoke, O. (2012). Effect of the 5E Learning Cycle on Students' Achievement in Biology and Chemistry. *Cyprot Journal of Educational Sciences*, 7(3), 244—262.

- Arslan, G., & Saglam. (2015). Learning cycle Model to Foster Conceptual Understanding in Cell and Reproduction Concepts. *Journal of Baltic Science Education*, 14(5), 670—684. Retrieved from <http://journals.indexcopernicus.com/abstract.php?icid=1180098>.
- Carolan, J., Prain, V., & Waldrup, B. (2008). Using Representations for Teaching and Learning in Science. *Teaching Science*, 54(1), 18—23.
- Cresswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2007). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. California: Sage Publication, Inc.
- Ercan, O. (2014). Effect of 5E Learning Cycle and V Diagram Use in General Chemistry Laboratories on science Teacher Candidates' Attitudes, Anxiety and Achievement. *International Journal Social Science & Education*, 5(1), 161—175. Retrieved from file:///C:/Users/PASCAS~1/AppData/Local/Temp/Paper-19.pdf.
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21, Kunci Sukses Implementasi Kurikulum 2013*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Kohl, P. H., & Finkelstein N. D. (2005). Student Representational Competence and Self Assessment When Solving Physics Problem. *Physical Review Topics-Physics Education Research* 1, 010104 (2005). DOI:<https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.1.010104>.
- Nieminen, P., Savinainen A., & Viiri, J. (2012). Relation Between Representational Consistency, Conceptual Understanding of the Force Concept, and Scientific Reasoning. *Physical Review Topics-Physics Education Research* 8, 010123 (2012). DOI:<https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.8.010123>.
- Puspaningrum, A., Mahardika, I. K., & Supriadi, B. (2015). Peningkatan kemampuan multirepresentasi IPA (Fisika) dengan Model *Quantum Learning* disertai Metode Eksperimen pada Siswa Kelas VIII A SMP Negeri 7 Jember. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(4), 342—348.
- Qararch, A. O. (2012). The effect of Using the Learning Cycle Method in Teaching Science on the Educational Achievement on the Sixth Graders. *International Journal Education Science*, 4(2), 123—132.
- Sadi, O. & J. Cakiroglu. (2010). Effect of 5E Learning Cycle on Students' Human Circulatory System Achievement. *Journal of Applied Biological Sciences*, 4(3), 63—67.
- Shoimin, A. (2014). *60 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Sutopo. (2013). Improving Students' Representational Skill and Generic Science Skill Using Representational Approach. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 19(1), 7—16. Retrieved from <http://journal.um.ac.id/index.php/jip/article/view/3750/1178>.
- Trianto. (2007). *Pembelajaran Terpadu Dalam Teori dan Praktik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Tuna, A., & Kacar, A. (2013). The Effect of the 5E Learning Cycle Model in Teaching Trigonometry on Students' Academic Achievement and the Permanence of Their Knowledge. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 4(1), 73—87. Retrieved from <http://www.ijonte.org/FileUpload/ks63207/File/07.tuna.pdf>.
- Wisudawati, A. W., & Sulistyowati, E. (2015). *Metodologi Pembelajaran IPA*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Yuliati, L. (2008). *Model-model Pembelajaran Fisika "Teori dan Praktik"*. Malang: LP3.