

Penerapan Model *Learning Cycle 7E* Untuk Meningkatkan Konsistensi Ilmiah dan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Suhu dan Kalor

Nur Arifah*, I Made Padri, dan Selly Feranie

Abstrak

Telah dilakukan penerapan Learning Cycle 7E untuk meningkatkan konsistensi ilmiah dan prestasi belajar siswa. Metode penelitian yang digunakan yaitu pre-experimental design dengan desain penelitian one group pretest posttest design. Sampel pada penelitian ini yaitu siswa kelas X MIA 3 di salah satu SMA Negeri di Bandung sebanyak 33 siswa. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu soal dalam bentuk Three Tier Test berbasis multirepresentasi untuk melihat peningkatan konsistensi ilmiah siswa dan soal pilihan ganda untuk melihat peningkatan prestasi belajar siswa, penelitian ini diterapkan pada materi Suhu dan Kalor. Hasil penelitian yang diperoleh setelah penerapan model yaitu peningkatan prestasi belajar menurut kategori Hake dalam kategori sedang (0,69) dan peningkatan konsistensi ilmiah termasuk kedalam kategori sedang (0,59). Selain itu jika ditinjau dari jumlah siswa yang konsistensi ilmiah pada materi ini secara keseluruhan setiap sub konsep mengalami peningkatan. Peningkatan yang paling signifikan terdapat pada sub konsep pemuatan volume yaitu dari 4 siswa yang konsisten ilmiah menjadi 27 siswa, peningkatan yang paling rendah yaitu pada sub konsep suhu. Ini termasuk peningkatan yang signifikan mengingat siswa konsistensi ilmiah apabila siswa mampu menjawab ketiga soal dalam bentuk representasi yang berbeda dengan kriteria paham konsep yaitu jawaban benar, alasan benar dan keyakinan dalam menjawab.

Kata-kata kunci: Learning Cycle 7E, Konsistensi Ilmiah, Prestasi Belajar.

Pendahuluan

Fisika sebagai mata pelajaran di jenjang pendidikan menengah masih memiliki reputasi yang sangat buruk yaitu sulit untuk dipelajari dan tidak diminati sebagian besar siswa. Oleh karena itu guru fisika memiliki masalah besar dalam upaya menyajikan pembelajaran fisika lebih bermakna dan membuat siswa terpesona dan tertarik untuk mempelajarinya menurut Euler (dalam Abdurrahman dkk, 2009). Dalam proses pembelajaran atau penyampaian materi guru dapat menggunakan berbagai macam cara, metode pembelajaran, atau model pembelajaran. Salah satunya menggunakan multirepresentasi, dimana multirepresentasi adalah penyajian materi menggunakan beberapa representasi seperti verbal, gambar, grafik, matematis, diagram gerak dan lain-lain. Fisika sebagai sebuah mata pelajaran dalam penguasaannya dibutuhkan pemahaman dan kemampuan representasi dalam bentuk yang berbeda-beda atau multirepresentasi untuk memahami konsep yang sedang dipelajari. Kemampuan penguasaan konsep fisika sangat berkaitan dengan bagaimana menggunakan berbagai bahasa sains dalam pembelajaran fisika seperti kata (oral dan menulis), visual (gambar, grafik, simulasi), simbol dan persamaan dan lain-lain yang akan memungkinkan siswa mempelajari fisika melalui pengembangan

kemampuan mental berfikir dengan baik, inilah yang dinamakan pendekatan multirepresentasi menurut Waldrup (dalam Abdurrahman dkk, 2009). Ainsworth (dalam Nieminen, 2010) mengemukakan multiple representatif memiliki banyak fungsi dalam pembelajaran yaitu untuk melengkapi pernyataan yang lain, untuk membatasi pernyataan yang lain, untuk membangun pemahaman yang lebih lengkap. Hal tersebut menyatakan kemampuan seseorang merepresentasi sebuah objek dengan berbagai cara akan memudahkan orang tersebut memahami hal tersebut dengan baik. Hal ini sesuai dengan beberapa hasil studi yang dilakukan terhadap efektivitas multirepresentasi dalam pembelajaran fisika. Salah satunya yang dilakukan oleh Kohl dan Noah (dalam Deliana, 2012) menemukan bahwa keberhasilan mahasiswa atau pelajar dalam memecahkan masalah-masalah Fisika dipengaruhi oleh format penyajian representasi masalah-masalah tersebut, bentuk representasi tertentu terkadang lebih mudah membuat siswa memahami sebuah konsep Fisika. Nieminen dkk (2012) melakukan penelitian yang agak berbeda, Nieminen dkk melakukan penelitian dimana mereka mencari hubungan dari konsistensi representasi dan pemahaman konsep pada konsep gaya. Dimana hasilnya ada hubungan yang sangat positif antara konsistensi representasi seseorang dengan pemahaman konsep. Selain itu banyak

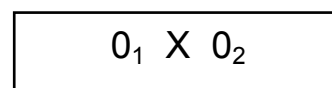
ditemukan soal-soal latihan pada buku pegangan siswa dalam penyelesaiannya hanya menuntut siswa untuk menguasai representasi matematis saja yang menyebabkan mereka tidak menguasai representasi lain seperti gambar, grafik dan lain-lain. Kemudian timbul pemikiran siswa bahwa untuk mahir dalam mata pelajaran fisika kita harus mampu menghafal rumus-rumus fisika saja, padahal dalam mempelajari fisika kita tidak hanya diuntut untuk menghafal rumus-rumus saja melainkan konsepnya juga. Dengan penyajian konsep fisika dalam bentuk multirepresentasi, maka dapat dilihat sejauh mana siswa memahami kesetaraan konsep dalam bentuk multirepresentasi dan sejauh mana siswa memahami suatu konsep. Sebelumnya telah ada peneliti yang dilakukan oleh Nieminen dkk dalam jurnal *Relations between representational consistency, conceptual understanding of the force concept, and scientific reasoning* meneliti hubungan tentang konsistensi representasi dan konsistensi ilmiah siswa. Dimana, Konsistensi representasi adalah kekonsistenan siswa dalam menjawab soal dan melihat kesetaraan representasi konsep tersebut sesuai apa yang diyakini kebenarannya, tanpa dilihat benar atau tidaknya jawaban tersebut secara ilmiah. Dengan kata lain, walaupun jawaban siswa salah, selama ia mampu melihat kesetaraan bentuk representasi dari jawabannya, maka dia dikatakan konsisten dalam hal representasinya. Sedangkan konsistensi ilmiah adalah kekonsistenan siswa dalam menjawab soal dan melihat kesetaraan representasi konsep tersebut sesuai apa yang diyakini kebenarannya, dan dilihat benar atau tidaknya jawaban tersebut secara ilmiah dalam artian jawaban tersebut konsepnya harus benar.

Peneliti telah melakukan studi pendahuluan yang dilakukan di salah satu SMA Negeri di Bandung dengan cara peneliti memberikan tiga soal dalam bentuk *three tier* tentang konsep fisika yang masing-masing soal terdiri dari tiga bentuk representasi yaitu verbal, gambar dan matematis. Siswa dikatakan konsisten ilmiah apabila ketiga soal dalam bentuk representasi yang berbeda siswa menjawab benar, alasan benar, dan keyakinan. Dari hasil studi pendahuluan hanya 2 dari 33 siswa yang memiliki konsisten ilmiah dan 23 dari 33 siswa yang memiliki nilai di bawah KKM. Peneliti tertarik untuk melihat peningkatan konsistensi ilmiah dan prestasi belajar siswa, dan peneliti juga ingin mengetahui peningkatan prestasi belajar siswa yang telah menguasai multirepresentasi. Untuk melatih kemampuan multirepresentasi siswa peneliti mencoba menerapkan multirepresentasi dalam pembelajaran fisika. Untuk melihat konsistensi ilmiah siswa digunakan instrumen yang agak

berbeda dengan penelitian sebelumnya yaitu menggunakan instrumen dalam bentuk *three tier* pada materi Suhu dan Kalor, karena pada materi Suhu dan Kalor banyak sekali konsep yang mengharuskan siswa menggunakan multirepresentasi.

Teori

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-experimental design*. Menggunakan metode *pre-experimental design* karena masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen. (Sugiyono, 2013, hlm. 109). Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian dengan pendekatan *one group pretest posttest design* seperti tampak dalam pola berikut:



Gambar 1. Desain Penelitian

Dengan O_1 merupakan test sebelum diberikan treatment berupa model pembelajaran siklus (*Learning Cycle*) 7E, O_2 adalah test setelah diberikan treatment. Populasi dalam penelitian ini adalah salah satu SMA Negeri di Bandung. Sampel dalam penelitian ini adalah salah satu kelas reguler kelas X sebagai kelas eksperimen, Penentuan sampel penelitian ini dilakukan dengan *teknik purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* merupakan teknik penentuan sampel didasarkan atas adanya tujuan dan pertimbangan tertentu dari peneliti sendiri. (Arikunto, 2010). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes dalam bentuk pilihan ganda, bentuk *three tier*, dan lembar observasi. Format Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran, yaitu berupa lembar observasi yang diisi oleh observer tentang keterlaksanaan tiap tahapan dari model pembelajaran yang digunakan. Format observasi ini berbentuk *checklist* dan memuat kolom "ya" dan "tidak". Lembar ini diisi oleh observer yang mengamati keterlaksanaan proses pembelajaran didalam kelas. Untuk mengukur peningkatan konsistensi ilmiah, dibuat soal tes pada setiap konsep dalam bentuk *three tier test* dengan 3 (tiga) representasi yaitu verbal, gambar dan matematis. Untuk mengukur peningkatan prestasi belajar, dibuat soal tes berbentuk pilihan ganda biasa yang terdiri dari lima opsi (A,B,C,D,E) dan tingkat kognitif diukur dari C2, C3, dan C4 berdasarkan taksonomi Anderson. Untuk menghitung peningkatan konsistensi ilmiah dan prestasi belajar yang terjadi digunakan gain ternormalisasi menurut Hake, ditunjukkan oleh persamaan (1) sebagai berikut :

$$\langle g \rangle = \frac{(\%skor\ tes\ akhir - \%skor\ tes\ awal)}{(100 - \%skor\ tes\ awal)} \quad (1)$$

Nieminen dkk dalam jurnal *Force Concept Inventory based multiple choice test for investigating students representational consistency* meneliti tentang konsistensi representasi dan konsistensi ilmiah siswa. Konsistensi ilmiah adalah kekonsistenan siswa dalam menjawab soal dan melihat kesetaraan representasi konsep tersebut sesuai apa yang di yakini kebenarannya, dan dilihat benar atau tidaknya jawaban tersebut secara ilmiah dalam artian jawaban tersebut konsepnya harus benar.

Hasil dan diskusi

Berikut merupakan rekapitulasi nilai gain normalisasi untuk konsistensi ilmiah :

Tabel 1. Peningkatan Konsistensi Ilmiah dan Prestasi Belajar

	Pretest	Posttest	N-Gain
Konsistensi Ilmiah	6,81	62,42	0,59
Prestasi Belajar	21,81	75,85	0,69

Berdasarkan Tabel 1 dapat terlihat secara keseluruhan terdapat peningkatan konsistensi ilmiah siswa, pada awal sebelum diberikan perlakuan (*treatment*) skor rata-rata siswa 6,81 dan setelah mendapatkan perlakuan berupa model *Learning Cycle 7E* skor rata-rata siswa meningkat menjadi 62,42, dan setelah melakukan pengolahan data terdapat peningkatan antara hasil *pretest* dan *posttest* yang dinyatakan dengan nilai gain dinormalisasi sebesar 0,59 yang berdasarkan kriteria *Richard R. Hake* termasuk kategori sedang. Hasil penelitian yang diperoleh sejalan dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Nieminen (2010 & 2011) yang juga mendapatkan hasil, setelah dilakukan proses pembelajaran konsistensi ilmiah siswa mengalami peningkatan. Dari Tabel 1 dapat terlihat pula peningkatan untuk prestasi belajar siswa, saat *pretest* skor rata-rata siswa sebesar 21,81% sedangkan saat *posttest* skor rata-rata siswa mencapai 75,85%. Setelah dilakukan pengolahan data diperoleh skor gain dinormalisasi sebesar 0,69 yang artinya peningkatan prestasi belajar siswa masuk kedalam kategori sedang.

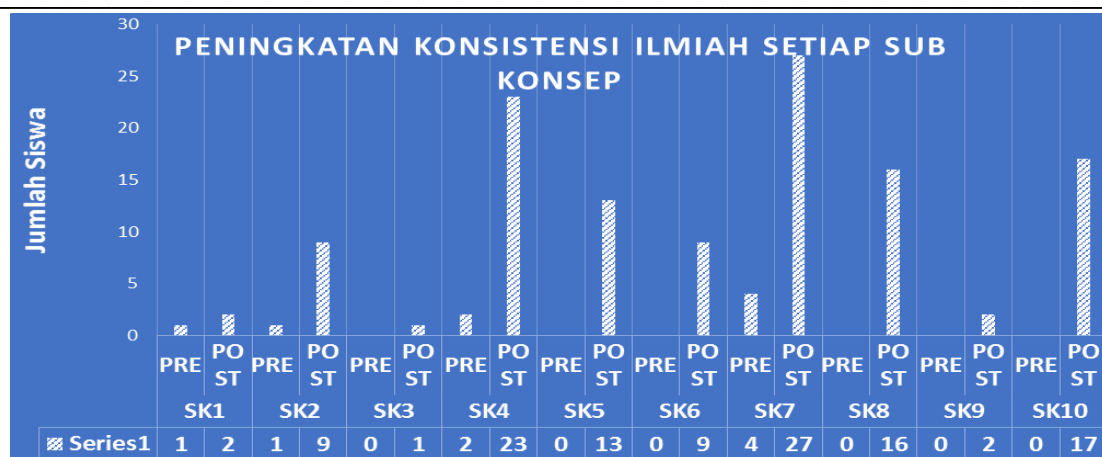
Berikut merupakan rekapitulasi nilai gain ternormalisasi setiap sub konsep :

Tabel 2. Peningkatan Konsistensi Ilmiah Setiap Sub Konsep

	Pretest	Posttest	N-Gain
SK1 (Suhu)	3,03	6,06	0,03
SK2 (Pengukuran Suhu)	3,03	27,27	0,25
SK3 (Kalor)	0,00	3,03	0,03
SK4 (Kapasitas Kalor)	6,06	68,69	0,67
SK5 (Pemuaian Panjang)	0,00	39,39	0,39
SK6 (Pemuaian Luas)	0,00	27,27	0,27
SK7 (Pemuaian Volume)	12,12	81,81	0,79
SK8 (Perpindahan Kalor Konveksi)	0,00	48,48	0,48
SK9 (Perpindahan Kalor Konduksi)	0,00	6,06	0,06
SK10 (Perpindahan Kalor Radiasi)	0,00	51,51	0,51

Dapat terlihat dari hasil *pretest* dan *posttest* untuk semua sub konsep mengalami peningkatan, meskipun beberapa sub konsep mengalami peningkatan dalam kategori rendah. Seperti SK1,SK2,SK3,SK6, dan SK9 mengalami peningkatan dalam kategori rendah, sedangkan SK4,SK5,SK8,SK10 mengalami peningkatan dalam kategori sedang, dan SK7 mengalami peningkatan dalam kategori tinggi.

Berikut peningkatan jumlah siswa yang memiliki konsistensi ilmiah setiap sub konsep :



Gambar 2. Peningkatan jumlah siswa untuk konsistensi ilmiah setiap sub konsep

Berdasarkan gambar di atas terdapat peningkatan jumlah siswa yang memiliki konsistensi ilmiah untuk setiap sub konsep.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di salah satu SMA Negeri di Bandung mengenai penerapan model Learning Cycle 7E untuk meningkatkan konsistensi ilmiah dan prestasi belajar siswa pada materi Suhu dan Kalor diperoleh kesimpulan bahwa model Learning Cycle 7E efektif untuk meningkatkan konsistensi ilmiah dan prestasi belajar siswa. Kesimpulan penelitian diuraikan sebagai berikut :

1. Peningkatan konsistensi ilmiah siswa setelah dilakukan pengolahan data dengan menghitung nilai gain dinormalisasi diperoleh nilai sebesar 0,59 yang artinya peningkatan konsistensi ilmiah siswa termasuk kedalam kategori sedang. Untuk SK1, SK2, SK3, SK,6, dan SK 9 peningkatannya termasuk kedalam kategori rendah. Untuk SK4, SK5, SK8, dan SK10 peningkatannya termasuk kedalam kategori sedang. Sedangkan untuk SK7 peningkatannya termasuk kedalam kategori tinggi.
2. Peningkatan prestasi belajar siswa setelah dilakukan pengolahan data dengan menghitung nilai gain dinormalisasi diperoleh nilai sebesar 0,69 yang artinya peningkatan prestasi belajar siswa termasuk kedalam kategori sedang.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Drs. I Made Padri, M.Pd dan Dr. Selly Feranie, S.Pd, M.Si selaku pembimbing dalam penyusunan artikel ini, dan terima kasih kepada rekan-rekan payung penelitian atas bantuan dan kerjasamanya selama melakukan penelitian.

Referensi

- [1] Nieminen. P, et al. (2010). Force Concept Inventory-based multiple-choice test for investigating student's representational consistency. *Physics Education Research*. 020109.
- [2] Sugiyono. (2013). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung : Alfabeta
- [3] Arikunto, S. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- [4] Nieminen. P, et al. (2012). Relation Between Representational Consistency, Conceptual Understanding of the Force Concept, and Scientific Reasoning. *Physics Education Research* 8. 010123.
- [5] Kohl. P, B, et al. (2007). *Strongly and Weakly Directed Approaches To Teaching Multiple Representation Use In Physics*. *Physics Education Research* 3. 010108.
- [6] Hake. R, R. (2002). *Relationship of individual student normalized learning gains in mechanics with gender, High School Physics, and pretest scores on mathematics and spatial visualization*. *Physics Education Research Conference*.
- [7] Abdurrahman. Et al. (2011). *Implementasi pembelajaran berbasis multi representasi untuk peningkatan penguasaan konsep fisika kuantum*. Universitas Lampung

Nur Arifah*

Departemen Pendidikan Indonesia
Universitas Pendidikan Indonesia
nur.arifah@student.upi.edu

I Made Padri

Departemen Pendidikan Fisika
Universitas Pendidikan Indonesia

Selly Feranie

Departemen Pendidikan Indonesia
Universitas Pendidikan Indonesia
sferanie@yahoo.com

*Corresponding author