



Integration of Learning Cycle Stage with Inquiry Labs Method in Learning Physics to Improve Cognitive Ability and Science Process Skills of High School Student

Integrasi Tahapan *Learning Cycle* Dengan Metode *Inquiry Labs* Pada Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA

Diki Rukmana (*)

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka
Jl. Tanah Merdeka, Kp. Rambutan, Pasar. Rebo, Jakarta Timur, 13830, Indonesia

Abstract

Received: March 11, 2018

Revised: July 16, 2018

Accepted: July 17, 2018

One of the goals of the development of the 2013 curriculum is the change of the learning process (from students to be learned to students to find out) by focusing on improving cognitive and skills. The fact shows that the process of physics learning in high school is still not fully in accordance with the principles of applying the curriculum 2013 so that the impact on the low achievement of cognitive abilities and students' science process skills. Based on these problems, a pre-experiment research was conducted using a one-pretest-posttest research design that aims to obtain an overview of cognitive skills improvement and students' science process skills as the impact of integrated learning cycle stages with inquiry labs method in physics learning. The results showed that there was an increase in cognitive abilities and science process skills of students with N-gain of 0.57 and 0.69

Keywords: Cognitive, Inquiry Labs, Learning Cycle, Science Process Skills.

(*) Corresponding Author: diki.rukmana88@gmail.com 085721436389

How to Cite: Rukmana, D. (2018). Integration of learning cycle stage with inquiry labs method in learning physics to improve cognitive ability and science process skills of high school student. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 8 (2): 91-100. <http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v8i2.2336>

PENDAHULUAN

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 69 Tahun 2013 tentang kerangka dasar dan struktur kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah disebutkan bahwa terhitung tahun ajaran 2013/2014 mulai diberlakukan kurikulum 2013 sebagai dasar pelaksanaan seluruh proses pembelajaran mulai dari tingkat dasar hingga tingkat atas sebagai pengembangan dan penyempurnaan kurikulum yang berlaku sebelumnya. Kurikulum 2013 dikembangkan dengan penyempurnaan pola pikir pada beberapa aspek pembelajaran di antaranya adalah (1) Pola pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi pembelajaran berpusat pada peserta didik, (2) Pola pembelajaran satu arah menjadi pembelajaran interaktif, (3) Pola belajar sendiri menjadi belajar kelompok (berbasis tim) serta pola pembelajaran pasif menjadi pembelajaran aktif mencari dengan model pembelajaran pendekatan sains (Kemendikbud, 2013: 2). Berdasarkan hasil observasi kegiatan pembelajaran fisika pada materi momentum dan impuls di suatu SMA yang telah menerapkan kurikulum 2013, diperoleh fakta bahwa



terdapat beberapa hal yang masih menjadi kelemahan dari proses pembelajaran yang sudah dilakukan di antaranya adalah (1) Tidak tersedianya kegiatan pembelajaran yang secara bertahap mengalihkan pusat pembelajaran dari guru kepada siswa, (2) Tidak tersedianya pertanyaan arahan yang sistematis yang diajukan guru kepada siswa sebagai upaya untuk membangun pengetahuan siswa berdasarkan pengetahuan awal yang mereka miliki, (3) Kegiatan belajar hanya berupa pemaparan teori semata tanpa melibatkan siswa pada aktivitas *hands-on*. Pada akhirnya kekurangan-kekurangan tersebut berimplikasi pada masih rendahnya pencapaian kemampuan dan keterampilan proses sains siswa, padahal kedua aspek tersebut merupakan hasil belajar yang harus dicapai dalam setiap pembelajaran fisika (Kemendikbud, 2013: 3). Padahal, di sisi lain Leonard (2018) mengatakan *learning process in the classroom is successful if students can control knowledge and use it if necessary, and build the student's awareness of the important knowledge they have been received*.

Untuk dapat mengatasi kelemahan tersebut, guru perlu mengubah metode mengajar lama dengan metode mengajar baru yang memungkinkan terjadinya proses pembelajaran interaktif dan terjadi perpindahan pusat pembelajaran dari guru kepada siswa secara bertahap. Model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model pembelajaran *Level of inquiry*. Wenning (2005) menggambarkan model pembelajaran *Level of inquiry* sebagai sebuah pendekatan mengajar yang melatih keterampilan berpikir secara bertahap dari berpikir tingkat dasar menuju berpikir tingkat tinggi, dan di mana pusat pembelajaran secara bertahap bergeser dari guru kepada siswa. Dengan berpindahnya aktivitas pembelajaran secara bertahap dari guru kepada siswa, secara bertahap siswa akan terlibat aktif dalam pembelajaran sehingga pembelajaran yang dilakukan siswa tidak hanya sekedar melihat dan mendengar materi yang disampaikan oleh guru tetapi siswa juga secara aktif terlibat langsung dalam membangun pengetahuan mereka sendiri. Adapun tahapan-tahapan pembelajaran inkuiri tersebut mulai dari level terendah sampai level tertinggi yaitu *discovery learning*, *interactive demonstrations*, *inquiry lessons*, *inquiry labs* dan *hypothetical inquiry*.

Untuk memperbaiki dan menyempurnakan proses pembelajaran pada masing-masing tahapan inkuiri, Wenning mengintegrasikan lima tahapan *learning cycle* baru (yang berbeda dengan *learning cycle* yang sudah berkembang sebelumnya) ke dalam lima tahapan *level inquiry* yang terdiri dari observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi, dan aplikasi (Wenning: 2011). Adapun pengintegrasian kelima tahapan *Learning Cycle* tersebut dengan metode *Inquiry Labs* pada pembelajaran fisika ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Integrasi Tahapan *Learning Cycle* dengan Metode *Inquiry Labs*

Tahapan Learning Cycle	Aktivitas Siswa
<i>Observation</i>	Siswa mengamati fenomena yang ditampilkan guru. Guru memberikan pertanyaan bimbingan agar siswa dapat menjelaskan fenomena yang mereka amati dan menentukan variabel-variabel yang terkait dengan fenomena tersebut.
<i>Manipulation</i>	Siswa melakukan eksperimen terkontrol secara kualitatif dengan mengubah satu variabel dan menjadikan variabel lain konstan untuk melihat konsekuensi dari perubahan variabel tersebut. Siswa kemudian menjelaskan temuan mereka dan membuat prediksi dan rencana pengujian secara kuantitatif.
<i>Generalization</i>	Siswa melakukan serangkaian pengamatan kuantitatif dengan mengubah variabel independen. Siswa menganalisis hasil temuan mereka, membuat generalisasi dan menuliskannya pada lembar kerja yang disediakan.



Tahapan Learning Cycle	Aktivitas Siswa
<i>Verification</i>	Siswa mempresentasikan hasil temuan mereka kemudian saling bertukar ide dengan siswa lain. Guru memberikan penjelasan, memberikan label konsep dan jika perlu disertai dengan mendemonstrasikan ulang percobaan di depan siswa.
<i>Aplication</i>	Siswa menerapkan konsep dan hukum yang telah mereka peroleh pada persoalan baru yang disajikan oleh guru.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pre-eksperiment* dengan desain penelitian *One Group Pretest-Posttest Design*. Adapun yang menjadi sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas X pada salah satu SMA di kabupaten Bandung dengan jumlah siswa sebanyak 32 orang yang dipilih secara *purposive sampling*. Kemampuan kognitif diukur dengan menggunakan tes pilihan ganda sebanyak 23 soal. Sedangkan keterampilan proses sains diukur dengan menggunakan tes essay sebanyak 12 soal.

Penelitian dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan tentang materi sifat mekanik bahan. Sebelum perlakuan dilaksanakan, terlebih dahulu dilakukan *pre-test*, kemudian dilakukan *post-test*. Untuk melihat peningkatan penguasaan konsep siswa digunakan skor *n-gain* yang memiliki persamaan sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\% < G >}{\% < G >_{max}} = \frac{\% < S_f > - \% < S_i >}{100 - \% < S_i >}$$

(Hake, 1998)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil pengolahan data tes kemampuan kognitif, diperoleh hasil bahwa kemampuan kognitif siswa mengalami peningkatan dari yang sebelumnya memiliki skor rata-rata 5.94 menjadi 15.63. Hasil perhitungan *N-gain* menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan kognitif tersebut berada pada kategori sedang. Adapun peningkatan kemampuan kognitif pada masing-masing aspek dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Peningkatan Tiap Aspek Kognitif

Aspek Kognitif	Skor rata-rata		Rata-rata <i>N-gain</i>	Interpretasi <i>N-gain</i>
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
Memahami (C2)	3.00	6.88	0.65	Sedang
Menerapkan (C3)	1.53	5.00	0.54	Sedang
Menganalisis (C4)	1.41	3.75	0.51	Sedang

Adapun berdasarkan hasil pengolahan data tes keterampilan proses sains pada lampiran D, diperoleh hasil bahwa secara umum siswa mengalami peningkatan



keterampilan proses sains dari yang sebelumnya memiliki skor rata-rata 13.16 menjadi 33.63. Hasil perhitungan *N-gain* menunjukkan bahwa peningkatan tersebut berada pada kategori sedang. Adapun peningkatan keterampilan proses sains pada masing-masing aspek dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Deskripsi Peningkatan Tiap Aspek Keterampilan Proses Sains

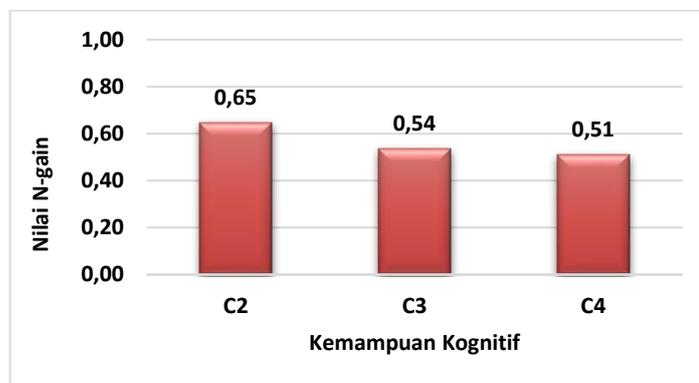
Aspek Keterampilan Proses Sains	Skor rata-rata		Rata-rata <i>N-gain</i>	Interpretasi <i>N-gain</i>
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
Klasifikasi	5.38	8.72	0.72	Tinggi
Interpretasi	1.31	6.97	0.65	Sedang
Merencanakan Percobaan	2.97	7.31	0.62	Sedang
Berkomunikasi	1.63	5.00	0.63	Sedang

Pembahasan

Peningkatan Kemampuan Kognitif Siswa

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa terdapat peningkatan skor rata-rata siswa pada semua aspek kognitif dengan besar peningkatan yang bervariasi dimana secara berurut dari yang terbesar hingga nilai yang terkecil adalah aspek kognitif C2 (0.65), C3 (0.54) dan C4 (0.51).

Untuk dapat melihat perbedaan nilai *N-gain* pada masing-masing indikator kemampuan kognitif secara lebih jelas, maka disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Peningkatan Tiap Aspek Kemampuan Kognitif

Peningkatan Pada Tingkat Kognitif C2 (Memahami)

Siswa dikatakan telah memahami sesuatu ketika mereka mampu menghubungkan pengetahuan baru dan pengetahuan lama mereka. Dengan kata lain mampu memadukan pengetahuan yang baru masuk dengan kerangka kognitif yang telah ada (Anderson, 2001). Tujuan dari menilai kemampuan C2 ini adalah untuk mengetahui sejauh mana siswa telah mampu mentransfer pengetahuan baru yang mereka dapatkan ke dalam struktur kognitif mereka sehingga pengetahuan baru tersebut menjadi sesuatu yang benar-benar dikuasai dan dipahami oleh siswa.

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa peningkatan pada aspek C2 ini adalah sebesar 0.65 dengan kategori sedang. Peningkatan tersebut lebih tinggi jika



dibandingkan dengan peningkatan C3 dan C4. Hal tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran yang telah dilakukan siswa sudah cukup baik untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari pada proses pembelajaran yang telah dilakukan, siswa banyak berperan aktif dalam membangun pengetahuan mereka melalui kegiatan pengamatan, eksperimen, dan diskusi. Hal inilah yang kemudian berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan C2 yang lebih baik. Gallagher (2006: 9) menyatakan bahwa untuk menciptakan pembelajaran aktif yang mengarah pada pemahaman, siswa harus terlibat dalam kegiatan laboratorium dimana siswa merencanakan penyelidikan untuk menjawab pertanyaan yang mereka telah dihasilkan dalam diskusi kelas, membaca, dan dari pengalaman mereka baik di dalam maupun di luar sekolah. Siswa harus terlibat dalam proses penyelidikan dengan menggunakan berbagai sumber belajar baik dari buku referensi maupun internet. Siswa juga harus terlibat dalam diskusi tentang ide-ide dan data yang mereka miliki dalam kelompok-kelompok kecil atau seluruh kelas.

Peningkatan Pada Tingkat Kognitif C3 (Menerapkan)

Proses kognitif C3 melibatkan penggunaan prosedur-prosedur tertentu untuk mengerjakan soal latihan atau menyelesaikan masalah (Anderson, 2001). Berdasarkan gambar 1 dapat diketahui bahwa peningkatan pada aspek C3 ini adalah sebesar 0.54. Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan kognitif pada aspek menerapkan (C3) berada pada kategori sedang.

Pemahaman konsep yang dimiliki siswa merupakan dasar yang sangat penting agar siswa dapat memiliki kemampuan mengaplikasikan yang baik. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Anderson (2001) yang menyatakan bahwa memahami pengetahuan konseptual merupakan prasyarat untuk dapat mengaplikasikan pengetahuan prosedural. Semakin baik pemahaman yang dimiliki siswa pada suatu materi tertentu maka kemungkinan untuk dapat menyelesaikan suatu masalah juga akan semakin baik. Sebagai contoh, perhatikan gambar 2 soal aplikasi berikut,

6. Sebuah kawat baja dan kawat tembaga yang memiliki luas penampang yang sama diikat dan diberikan beban. Jika panjang mula-mula kawat baja 2 kali lebih besar dari kawat tembaga dan nilai modulus elastisitas kawat baja 2 kali lebih besar dari kawat tembaga bagaimanakah pertambahan panjang yang akan terjadi pada kedua kawat tersebut jika beban yang diberikan sama besar?

 - A. Pertambahan panjang kawat tembaga dua kali lebih besar dari kawat baja
 - B. Pertambahan panjang kawat tembaga empat kali lebih besar dari kawat tembaga
 - C. Pertambahan panjang kawat baja dua kali lebih besar dari kawat tembaga
 - D. Pertambahan panjang kawat baja empat kali lebih besar dari kawat tembaga
 - E. Pertambahan panjang kedua kawat sama.

Gambar 2. Contoh Soal Dengan Tingkat Kognitif C3

Untuk dapat menjawab soal aplikasi di atas, maka siswa perlu memahami bagaimana hubungan antara panjang mula-mula dan nilai modulus elastisitas suatu benda terhadap pertambahan panjang benda tersebut ketika diberikan suatu gaya. Jika siswa tidak memiliki pemahaman yang baik mengenai hubungan variabel-variabel yang termuat pada soal maka dipastikan siswa akan kesulitan untuk dapat menjawab soal aplikasi tersebut.

Peningkatan Pada Aspek Kognitif C4 (Menganalisis)

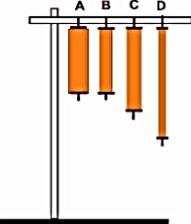
Menganalisis melibatkan proses memecah-mecah materi menjadi bagian-bagian kecil dan menentukan bagaimana hubungan antar bagian, antara setiap bagian, dan



struktur keseluruhannya (Anderson, 2001). Berdasarkan gambar 1 dapat diketahui bahwa peningkatan pada aspek C4 ini adalah sebesar 0.51 dengan kategori sedang. Hal tersebut menunjukkan bahwa secara umum pembelajaran yang telah dilakukan siswa sudah cukup baik untuk meningkatkan kemampuan kognitif menganalisis (C4).

Kemampuan analisis merupakan perluasan dari memahami (Anderson, 2001), sehingga kemampuan menganalisis yang dimiliki siswa sangat berkaitan erat dengan kemampuan memahami. Siswa yang memiliki pemahaman yang lebih baik memungkinkan untuk dapat melakukan proses analisis yang lebih baik dibandingkan siswa yang memiliki pemahaman yang kurang. Sebagai contoh, perhatikan soal berikut,

4. Terdapat empat buah karet yang terbuat dari bahan yang sama dan memiliki ukuran berbeda seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut.



Jika keempat karet diberikan beban yang sama, karet yang memiliki tegangan dan regangan yang paling besar berturut-turut adalah adalah ...

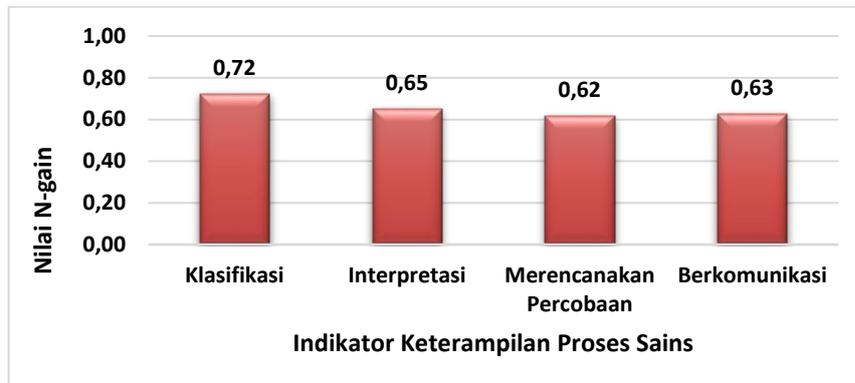
- A. Karet A dan D
- B. Karet D dan A
- C. Karet C dan D
- D. karet A memiliki tegangan dan regangan paling besar
- E. karet D memiliki tegangan dan regangan paling besar

Gambar 3. Contoh Soal Dengan Tingkat Kognitif C4

Siswa harus memiliki pemahaman yang baik mengenai konsep tegangan, regangan serta variabel-bariabel yang mempengaruhinya, untuk dapat menyelesaikan soal di atas. Ketika siswa tidak memiliki pemahaman yang baik pada konsep-konsep tersebut maka siswa akan kesulitan dalam menyelesaikan soal.

Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa berdasarkan hasil *pretest* indikator KPS yang memiliki rata-rata skor paling rendah adalah pada aspek interpretasi sebesar 1.31. Sedangkan indikator KPS yang memiliki rata-rata skor paling tinggi adalah pada indikator klasifikasi sebesar 5.38. Setelah dilakukan kegiatan pembelajaran, siswa diberikan tes kembali dengan menggunakan instrumen tes yang sama. Berdasarkan perhitungan *N-gain*, diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa pada semua indikator keterampilan proses mengalami peningkatan yang bervariasi. Untuk dapat melihat perbedaan nilai *N-gain* pada masing-masing indikator keterampilan proses sains secara lebih jelas, maka disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Peningkatan Keterampilan Proses Sains Pada Tiap Aspek

Peningkatan keterampilan proses sains tersebut tidak terlepas dari proses pembelajaran yang memfasilitasi siswa untuk dapat melatih aspek-aspek keterampilan proses sains. Suatu keterampilan akan terlatih dengan baik manakala dilatih dengan cara melakukannya secara langsung dibandingkan hanya berupa pemaparan teori semata. Di dalam proses pembelajaran yang dilakukan pada penelitian ini, siswa melakukan serangkaian proses aktif di dalam kegiatan *inquiry labs* sehingga keterampilan proses sains siswa pun dapat meningkat. Hal ini sejalan dengan pendapat Dahar (1984) menyatakan bahwa keterampilan proses sains merupakan perilaku sains yang dapat dipelajari dan dikembangkan oleh siswa melalui pembelajaran di kelas yang memberikan lebih banyak kesempatan pada siswa untuk berperan aktif. Beberapa kegiatan aktif yang dapat dilakukan dalam pembelajaran untuk dapat melatih keterampilan proses sains adalah dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk dapat menggunakan eksplorasi materi dan fenomena, memberikan kesempatan untuk dapat berdiskusi dalam kelompok kecil dan diskusi kelas, serta mendorong siswa untuk mengulas secara kritis tentang bagaimana kegiatan yang telah mereka lakukan (Harlen: 1992). Keseluruhan proses belajar aktif tersebut difasilitasi didalam pembelajaran dengan menerapkan integrasi tahapan *learning cycle* dengan metode *inquiry labs*. Penjelasan lengkap dari peningkatan pada masing-masing indikator keterampilan proses sains dipaparkan sebagai berikut.

Peningkatan Pada Indikator Klasifikasi

Klasifikasi adalah kemampuan siswa untuk mengelompokkan suatu objek berdasarkan persamaannya serta memberikan penjelasan dasar dari tiap-tiap pengelompokan tersebut. Pada penelitian ini terdapat tiga sub indikator klasifikasi yang dijadikan dasar pengukuran, yaitu: a) Mengelompokkan benda-benda di sekitar berdasarkan persamaan sifat elastisnya, b) Menjelaskan dasar pengelompokan berbagai benda, dan c) Mengontraskan ciri-ciri yang dimiliki oleh kelompok benda elastis dan non elastis.

Berdasarkan hasil *pretest*, diperoleh hasil bahwa sebelum dilakukan pembelajaran sebagian besar siswa sudah dapat mengelompokkan objek-objek yang disediakan. Namun masih lemah dalam memberikan penjelasan mengenai karakteristik benda pada masing-masing kelompok yang mereka tentukan. Hal tersebut dikarenakan pengetahuan awal yang dimiliki siswa sebelum pembelajaran dilakukan, kemampuan siswa dalam mengelompokkan berbagai objek kedalam kelompok-kelompok tertentu lebih didasarkan pada fakta yang mereka alami dalam kehidupan sehari-hari, sehingga siswa tidak mampu



memberikan penjelasan mengenai persamaan karakteristik dari berbagai objek dalam satu kelompok yang dibuat oleh siswa. Menurut Rustaman (2005) Kemampuan klasifikasi merupakan suatu keterampilan yang didasarkan pada keterampilan observasi. Siswa akan mampu melakukan klasifikasi terhadap objek-objek yang mereka temui manakala siswa mampu melakukan observasi terhadap objek-objek tersebut karena melalui kegiatan observasi siswa akan mampu mengenali kesamaan dan perbedaan dari objek-objek tersebut, sehingga pada akhirnya dapat membuat klasifikasi secara tepat. Pada pembelajaran yang telah dilakukan, pada kegiatan demonstrasi interaktif siswa didorong untuk melakukan observasi dan pengamatan terhadap objek-objek tertentu yang disajikan oleh guru sehingga siswa terlatih untuk mengenali karakteristik suatu benda dibandingkan benda lainnya.

Peningkatan Pada Indikator Interpretasi

Interpretasi adalah kemampuan siswa dalam menafsir hasil pengamatan dengan merumuskan suatu pola hubungan dari sejumlah data yang dikumpulkan untuk kemudian diberikan suatu kesimpulan. Pada penelitian ini terdapat tiga sub indikator interpretasi yang dijadikan dasar pengukuran, yaitu: a) Menemukan pola atau keteraturan hubungan kesebandingan Luas penampang (A) terhadap pertambahan panjang (ΔL) dari hasil percobaan modulus elastisitas, b) Menemukan pola atau keteraturan hubungan kesebandingan gaya (F) terhadap pertambahan panjang (ΔL) dari hasil percobaan modulus elastisitas, dan c) Menyimpulkan pengaruh luas penampang karet dan gaya terhadap pertambahan panjang karet

Peningkatan keterampilan interpretasi data yang dialami siswa tidak terlepas dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. Pada kegiatan pembelajaran, siswa melakukan kegiatan *inquiry labs* dimana salah satu kegiatan pokok dalam *inquiry labs* tersebut adalah kegiatan pengambilan data secara kualitatif dan kuantitatif. Data yang diambil siswa kemudian dicatat dalam sebuah tabel untuk kemudian dilakukan analisis terhadap data tersebut. Kegiatan tersebut secara tidak langsung melatih siswa untuk memahami bagaimana membaca sebuah data yang terdapat dalam tabel, menganalisisnya dan membuat sebuah kesimpulan.

Rustaman (2005) menyatakan bahwa dalam mengembangkan keterampilan interpretasi (menafsirkan pengamatan) guru dapat meminta siswa menemukan pola dari sejumlah data yang dikumpulkan, dengan mengajak mereka mengartikan maksud dan maknanya, kemudian menarik suatu kesimpulan. Hal tersebut sejalan dengan apa yang telah dilakukan dalam pembelajaran sehingga keterampilan menginterpretasi data siswa dapat meningkat.

Peningkatan Pada Indikator Merencanakan Percobaan

Keterampilan merencanakan percobaan berakitan dengan kemampuan siswa untuk dapat memilih alat/bahan yang akan digunakan, membuat urutan prosedur yang harus ditempuh, menentukan variabel, dan menentukan prosedur analisis data. Pada penelitian ini terdapat 4 sub indikator merencanakan percobaan yang dijadikan dasar pengukuran, yaitu: a) Menentukan alat dan bahan untuk melakukan percobaan hukum Hooke, b) Menentukan variabel bebas dan variabel terikat pada percobaan hukum Hooke, c) Menentukan langkah percobaan hukum Hooke, dan d) Menentukan cara mengolah data hasil percobaan hukum Hooke.

Berdasarkan hasil *pretest* dapat diketahui bahwa sebelum dilakukan pembelajaran sebagian besar siswa belum memiliki keterampilan merencanakan percobaan yang baik.



Beberapa hal yang menjadi indikator rendahnya kemampuan merencanakan percobaan ketika sebelum pembelajaran dimulai di antaranya adalah.

- 1) Ketika diberikan suatu permasalahan yang harus diselesaikan dengan sebuah percobaan, siswa hanya memilih alat/bahan yang mereka kenal sehingga pemilihan alat dan bahan bukan didasarkan pada kebutuhan.
- 2) Siswa tidak mengenal istilah variabel bebas dan variabel terikat sehingga sebagian besar siswa tidak dapat menentukan keduanya.
- 3) Langkah-langkah percobaan yang disusun siswa hanya didasarkan pada tujuan akhir tanpa memperhatikan detail proses dan sistematikanya.
- 4) Siswa tidak mengetahui cara menentukan konstanta dari sebuah grafik selain dengan hanya menggunakan perumusan yang sudah jadi.

Berdasarkan hasil *posttest*, tampak bahwa skor rata-rata siswa pada indikator merencanakan percobaan mengalami peningkatan. Hal tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa sudah dapat merencanakan percobaan dengan lebih baik dari sebelumnya. Beberapa hal yang menjadi indikator meningkatnya kemampuan siswa dalam merencanakan percobaan di antaranya adalah,

- 1) Ketika memilih alat/bahan yang akan digunakan untuk percobaan, sebagian besar siswa sudah menyebutkan alat-alat dengan didasarkan pada kebutuhan.
- 2) Siswa sudah mengenal istilah variabel bebas dan variabel terikat sehingga sebagian besar siswa sudah dapat menentukan variabel bebas dan variabel terikat pada percobaan yang akan mereka lakukan.
- 3) Langkah-langkah percobaan yang disusun sudah menunjukkan sistematika yang baik dengan disertai pengulangan percobaan.
- 4) Siswa sudah mengetahui cara menentukan konstanta berdasarkan grafik dengan perumusan gradien, sehingga beberapa siswa sudah menyatakan cara menganalisis data dengan lebih baik.

Peningkatan pada Indikator Berkomunikasi

Keterampilan berkomunikasi berkaitan dengan keterampilan siswa untuk dapat menyampaikan informasi yang diperoleh dari sebuah data hasil pengamatan dan mengubah bentuk penyajian dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Pada penelitian ini terdapat 3 sub indikator berkomunikasi yang dijadikan dasar pengukuran, yaitu: a) Menyampaikan informasi yang diperoleh dari tabel hasil percobaan hukum Hooke, b) Mengubah bentuk penyajian tabel hasil percobaan hukum Hooke ke dalam bentuk grafik, dan c) Menjelaskan cara menentukan konstanta pegas berdasarkan grafik perubahan panjang terhadap gaya yang telah dibuat.

Berdasarkan hasil *pretest* dapat diketahui bahwa sebelum dilakukan pembelajaran sebagian besar siswa sudah dapat memberikan informasi dari data yang ditampilkan meskipun informasi yang disampaikan masih minim, serta sudah dapat membuat grafik dari data tersebut meskipun terdapat banyak kesalahan dalam pembuatan grafik mulai dari kesalahan menggunakan satuan, ketidakkonsistenan dalam membuat ukuran skala hingga kesalahan dalam menentukan variabel.

Berdasarkan hasil *posttest*, tampak bahwa peningkatan pada sub indikator menyampaikan informasi berada pada kategori rendah sedangkan pada sub indikator mengubah bentuk penyajian tabel hasil percobaan ke dalam bentuk grafik berada pada kategori rendah. Peningkatan pada kategori tinggi pada sub indikator membuat grafik terjadi karena siswa sudah terlatih untuk membuat grafik selama proses pembelajaran. Pada saat siswa melakukan kegiatan *inquiry labs* siswa ditugaskan untuk dapat membuat grafik dari data yang telah mereka kumpulkan sehingga siswa pun menjadi terlatih untuk



memindahkan data pada tabel ke dalam bentuk grafik. Beberapa indikasi yang menunjukkan keterampilan membuat grafik ini meningkat diantaranya adalah penentuan variabel yang sudah sesuai, jarak skala yang sudah konsisten serta satuan yang digunakan sudah sesuai.

PENUTUP

Berdasarkan data hasil penelitian, pengolahan data, analisis, dan pembahasan maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut,

1. Terdapat peningkatan rata-rata skor kemampuan kognitif siswa pada kategori sedang sebagai *impact* diterapkannya integrasi tahapan *learning cycle* dengan metode *inquiry labs* pada pembelajaran fisika. Pada masing-masing aspek kognitif (C2, C3 dan C4) peningkatan yang terjadi berada pada satu kategori yang sama yaitu pada kategori sedang.
2. Terdapat peningkatan rata-rata skor keterampilan proses sains siswa pada kategori tinggi sebagai *impact* diterapkannya integrasi tahapan *learning cycle* dengan metode *inquiry labs* pada pembelajaran fisika. Pada indikator keterampilan proses sains interpretasi, berkomunikasi dan merencanakan percobaan peningkatan yang terjadi berada pada kategori sedang sedangkan pada indikator klasifikasi peningkatan yang terjadi berada pada kategori tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L.W., et.al. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing; A revision of Bloom's Taxonomy of Education Objectives*. Diterjemahkan oleh Agung Prihantoro. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Galagher, J. J. (2007). *Teaching Science for Understanding: A Practical Guide foe Middle and High School Teacher*. Ohio: Pearson Education, Inc.
- Hake, R. R. (1998). *Interactive Engagement Methods in Introductory Mechanics Courses*. Tersedia: <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/IEM-2b.pdf>, diunduh pada tanggal 21 Januari 2014.
- Harlen, W. (1992). *The Teaching of Science: Studies in Primary Education*. David Fulthon Publishing Company: London.
- Kemendikbud (2013). *Peraturan menteri Pendidikan pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesi: Kerangka Dasar Dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan*. Jakarta: Kemendikbud.
- Leonard. (2018). Task and forced instructional strategy: Instructional strategy based on character and culture of Indonesia nation. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 8 (1): 51-56. <http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v8i1.2408>
- Rustaman, Nuryani. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: Universitas Negeri Malang
- Wenning, C. J. 2005. Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 2 (3), 3-11.
- Wenning, C. J. (2010). Levels of inquiry: Using inquiry spectrum learning sequences to teach science. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 5 (4).
- Wenning, C. J. (2011). The Levels of Inquiry Model of Science Teaching. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 6 (2).