

PENERAPAN MODEL *LEARNING CYCLE 5E* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG

Risa Eka Ichwanah

Pendidikan Sains, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, e-mail : Risa.ichwanah@mhs.unesa.ac.id

Tutut Nurita

Dosen Pendidikan Sains, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, e-mail : tututnurita@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan peningkatan keterampilan proses sains peserta didik setelah penerapan model pembelajaran *learning cycle 5E* pada materi getaran dan gelombang. Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *pre-experimental design*. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas VIII B di SMP Negeri 2 Tanggulangin. Rancangan penelitian menggunakan *one group pretest posttest design*. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode tes keterampilan proses sains. Peningkatan keterampilan proses sains peserta didik dianalisis menggunakan analisis *n-gain score*. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa peningkatan keterampilan proses sains peserta didik dikategorikan tinggi dengan indeks *gain* 0,75.

Kata kunci: *learning cycle 5E*, keterampilan proses sains

Abstract

The purposes of this research is to describe the ability of the science process skills of learners after implementation of learning cycle 5E on vibration and wave materials. The type of research used is pre-experimental design. The subjects of the research are students of VIII B in SMP Negeri 2 Tanggulangin. The research design used one group pretest posttest design. Technique data collection in this research using test method. Improving students's science process skills was analyzed used n-gain score test. From the research results can be seen that the improvement of students's science process skills is categorized high with a gain index of 0.75.

Key Word: *Learning Cycle 5E model, Science Process Skill*

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia pendidikan sekarang ini semakin pesat. Oleh karena itu, Indonesia harus menyesuaikan Kurikulum agar dapat bersaing pada era global dan tidak tertinggal dengan negara lain. Sekolah harus mampu mempersiapkan anak didik menghadapi dunia nyata yang penuh masalah agar siap dalam persaingan global (Hartati, 2016). Penyusunan Kurikulum 2013 bertujuan untuk menyiapkan generasi bangsa supaya mempunyai kemampuan hidup sebagai individu dan masyarakat yang produktif, beriman, inovatif, dan kreatif melalui pengukuhan keterampilan, sikap, dan pengetahuan yang terpadu (Permendikbud Nomor 58, 2014).

Kurikulum 2013 dikembangkan berbasis kompetensi dengan menganut prinsip pembelajaran mengutamakan proses yang dirancang untuk memberi pengalaman belajar bagi peserta didik dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap (Kosasih, 2014). Prinsip yang harus ada di dalam kegiatan pembelajaran yakni peserta didik difasilitasi untuk mencari tahu bukan diberi tahu, peserta didik belajar dari berbagai sumber belajar, dan proses pembelajaran pendekatan ilmiah. Hal ini dapat dilakukan melalui bekerja dalam memecahkan masalah, menemukan segala

sesuatu untuk dirinya, dan berusaha dalam mewujudkan ide-idenya (Permendikbud Nomor 103, 2014).

Peserta didik merupakan subjek yang mempunyai kemampuan aktif dalam mencari, mengolah, membangun, dan memanfaatkan pengetahuannya. Peserta didik dituntut mendapatkan informasi sendiri, memeriksa informasi baru dengan informasi yang telah ada dalam ingatannya, dan mengembangkan menjadi informasi yang cocok dengan lingkungannya secara kreatif (Permendikbud Nomor 21, 2016). Mata pelajaran yang dituntut dapat mengimplementasikan proses belajar mengajar berbasis Kurikulum 2013 adalah mata pelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA). Pembelajaran IPA menurut Kurikulum 2013, memfokuskan peserta didik untuk belajar melalui keterlibatan aktif dengan keterampilan, konsep-konsep, dan prinsip-prinsip.

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dapat berlangsung jika peserta didik berpartisipasi aktif dalam memanfaatkan keterampilan proses dan sikap ilmiah. Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang digunakan peserta didik untuk menyelidiki dunia di sekitar mereka dan membangun konsep ilmu pengetahuan. Tuntunan keterampilan proses sains terdapat pada pedoman Buku Guru Kurikulum 2013 yang menjelaskan bahwa dalam mata pelajaran IPA

terdapat keterampilan proses yang terbagi dalam 2 macam keterampilan, yakni keterampilan proses terintegrasi (*integrated skills*) dan keterampilan proses dasar (*basic skills*). Pembelajaran IPA diharapkan dapat melatih keterampilan proses terintegrasi dan keterampilan proses dasar dengan tujuan dapat menyelesaikan masalah yang terdapat pada kehidupan masyarakat sesuai dengan tuntunan Kurikulum 2013 (Permendikbud Nomor 54, 2014).

Kenyataan yang dihadapi dalam pembelajaran tidak sesuai dengan harapan yang diinginkan, perbandingan antara materi Kurikulum sekarang pada mata pelajaran IPA dengan materi TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) 2016 menunjukkan kurang dari 70% materi TIMSS diajarkan hanya sampai kelas VIII (OECD, 2016).

Bedasarkan hasil tanya jawab dengan salah satu guru IPA pada tanggal 1 Desember 2017 di SMP Negeri 2 Tanggulangin, menunjukkan bahwa keterampilan proses sains yang dimiliki peserta didik belum maksimal karena jarang dilatihkan. Selama ini, LKPD dibuat oleh guru IPA sendiri. LKPD yang dibuat tersebut tidak terdapat kegiatan peserta didik untuk merumuskan masalah, membuat hipotesis, dan mengidentifikasi variabel. Jadi, LKPD tersebut dibuat langsung ke data pengamatan atau percobaan sehingga belum dapat melatih keterampilan proses sains secara maksimal.

Berdasarkan hasil angket pra-penelitian, dari 36 peserta didik kelas VIII B SMP Negeri 2 Tanggulangin didapatkan hasil bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam membuat pertanyaan, hal ini ditunjukkan dari hasil angket, yakni sebanyak 77% peserta didik tidak dapat merumuskan masalah. Peserta didik yang mampu menganalisis data dalam kegiatan pengamatan atau eksperimen sebesar 34%. Selain itu, 52% peserta didik mengalami kesulitan saat membuat hipotesis, dan 69% peserta didik kesulitan mengidentifikasi variabel. Peserta didik yang mampu mengomunikasikan hasil diskusi kelompok sebanyak 40%. Untuk itu, keterampilan proses sains perlu dilatihkan kepada peserta didik di sekolah tersebut.

Salah satu materi pembelajaran di SMP kelas VIII yang tercantum dalam Permendikbud Nomor 24 Tahun 2016 adalah materi getaran dan gelombang. Materi ini merupakan salah satu materi yang memiliki karakteristik yakni peserta didik dapat mengamati secara langsung bagaimana terjadinya getaran dan gelombang pada suatu benda di dalam proses pembelajaran. Hal ini dapat dilakukan melalui kegiatan percobaan. Menurut keterangan guru, peserta didik cenderung malas jika sudah berhubungan materi fisika. Guru lebih sering menggunakan pendekatan konvensional dengan metode

ceramah, tanya jawab, dan penugasan dalam pembelajarannya dikarenakan banyaknya materi IPA dan tuntunan kurikulum yang harus dipenuhi. Peserta didik hanya mendengar, dan mencatat informasi yang didapatkan dari guru. Berdasarkan pernyataan tersebut, maka diperlukan model pembelajaran yang inovatif salah satunya adalah model pembelajaran *learning cycle 5E* yang terdiri dari 5 fase yaitu *engagement, exploration, explanation, elaboration, dan evaluation*.

Penelitian oleh Sari (2014), mengungkapkannya bahwa model pembelajaran *learning cycle 5E* efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik baik dari aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan pada materi suhu dan perubahannya. Menurut Snajdr (2012) dalam jurnal yang berjudul “*Using the 5E Learning Cycle of Science Education Cycle to Teach Information Skills*” menyatakan bahwa karakter dari *learning cycle 5E* dapat dijadikan kekuatan dalam pembelajaran, yakni model ini dapat menarik banyak respon peserta didik sehingga guru dapat mengerti kemampuan awal peserta didik yang berkaitan dengan topik, dapat mengoreksi miskonsepsi, selain itu peserta didik aktif menyelidiki dan belajar tentang suatu topik secara mendalam.

Bedasarkan beberapa pernyataan di atas, maka dilakukan penelitian yang berjudul “penerapan model *learning cycle 5E* untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada materi getaran dan gelombang”.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Pre Experimental Design* dengan rancangan penelitian *One Group Pretest and Posttest Design*. Penelitian ini dilakukan pada satu kelas eksperimen tanpa adanya kelas pembanding. Penelitian dilakukan di SMP Negeri 2 Tanggulangin. Peserta didik kelas VIII B tahun ajaran 2017/2018 merupakan subjek yang digunakan dalam penelitian ini dengan jumlah 36 peserta didik dengan teknik *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel dengan tujuan tertentu yang telah ditentukan oleh guru mata pelajaran IPA.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes. Tes dilakukan dua kali yaitu sebelum (*pretest*) dan sesudah diterapkan model pembelajaran *learning cycle 5E* pada materi getaran dan gelombang (*posttest*). Instrumen dalam penelitian ini menggunakan soal keterampilan proses sains yang memuat indikator keterampilan proses sains yang dilatihkan.

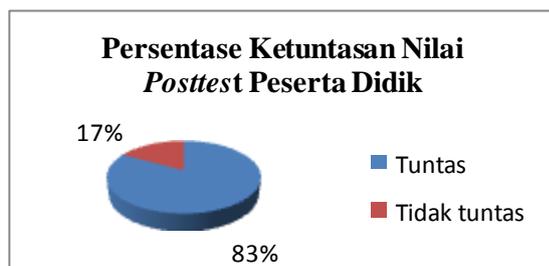
Data hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis dengan menggunakan analisis *n-gain score* yang digunakan untuk

menentukan kategori peningkatan keterampilan proses sains peserta didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai keterampilan proses sains peserta didik diperoleh dari soal *pretest* dan *posttest* yang terdiri dari 10 soal keterampilan proses sains meliputi keterampilan mengamati, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, menganalisis data, menyimpulkan data, dan mengomunikasikan data.

Berdasarkan hasil analisis ketuntasan tiap peserta didik, diperoleh hasil pada saat *posttest* sebanyak 30 peserta didik tuntas dan 6 peserta didik tidak tuntas. Berdasarkan hasil tersebut dapat dibuat diagram persentase ketuntasan *posttest* peserta didik sebagai berikut:



Gambar 1. Persentase ketuntasan nilai *posttest* peserta didik

Firman dalam Qomariyah (2015), menyatakan bahwa rendahnya keterampilan proses sains dikarenakan kurangnya pembelajaran yang melibatkan proses didalamnya seperti mengajukan pertanyaan ilmiah, melakukan penyelidikan, dan membuat kesimpulan. Rendahnya keterampilan proses sains yang dimiliki peserta didik ini perlu ditingkatkan dan dikembangkan. Menurut Rustaman (2016), keterampilan proses perlu dikembangkan melalui pengalaman langsung dengan sumber belajar. Melalui pengalaman langsung ini, seseorang akan lebih menghayati proses belajarnya.

Keterampilan proses sains yang dilatihkan ini merupakan suatu hal yang jarang atau bahkan belum pernah dilatihkan kepada peserta. Dengan demikian, kegiatan ini merupakan suatu proses belajar bagi peserta didik dalam zona perkembangan terdekat. Berdasarkan pernyataan Nursalim (2007), belajar terjadi pada saat anak-anak sedang bekerja dalam zona terdekat. Anak akan menangani tugas yang belum pernah dipelajari namun tugas tersebut masih dalam jangkauan kemampuannya. Melalui proses belajar ini, peserta didik harus mendapatkan bantuan belajar dari teman sebaya atau orang dewasa yang lebih kompeten. Sebelum kemampuan potensial terbentuk, anak perlu dibantu dalam proses belajarnya, untuk itu, diperlukan dukungan untuk belajar yang memungkinkan peserta didik tumbuh

mandiri sebagai pembelajar (Sadirman, 2006). Dalam ini, yang dilakukan guru adalah memberikan contoh dan memberikan petunjuk yang lebih terperinci sehingga peserta didik lebih memahami informasi yang didapat. Hal ini diperkuat dengan pendapat Purwanti (2013) bahwa belum tentu semua anak yang masuk SMP sudah mencapai tingkat operasional formal yang dapat berpikir seperti itu.

Peningkatan keterampilan proses sains peserta didik dapat ditinjau berdasarkan kategori yang diperoleh dari hasil analisis *n-gain score*. Tabel 1. menyajikan rekapitulasi hasil analisis *n-gain score* 36 peserta didik.

Tabel 1. Analisis *n-gain score* tiap peserta didik

Indeks <i>n-gain</i>	Kategori	Jumlah Peserta Didik	Persentase (%)
$g < 0,30$	Rendah	0	0
$0,30 \leq g \leq 0,70$	Sedang	6	17
$g > 0,70$	Tinggi	30	83

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa keterampilan proses sains peserta didik meningkat dengan kategori yang berbeda-beda, 6 peserta didik termasuk dalam kategori sedang, dan 30 peserta didik termasuk dalam kategori tinggi. Perbedaan kategori peningkatan keterampilan proses sains tiap peserta didik ini dikarenakan daya serap yang dimiliki oleh setiap peserta didik berbeda-beda, selain itu tingkat pemberian stimulus yang diberikan oleh guru kepada peserta didik selama proses pembelajaran kurang optimum. Guru tidak sepenuhnya menyadari kondisi perbedaan kemampuan peserta didik, sehingga guru tidak memberikan perhatian lebih kepada peserta didik yang mempunyai daya serap informasi yang rendah (Snajdr, 2012).

Keberhasilan dalam meningkatkan keterampilan proses sains dapat terjadi karena proses asimilasi dan akomodasi yang terjadi pada peserta didik terjadi keseimbangan. Peserta didik mampu menggabungkan informasi yang diperoleh dengan informasi yang telah didapat sebelumnya (asimilasi) serta dapat membangun informasi yang baru (akomodasi) (Aprillia, 2016).

Analisis *n-gain score* juga dilakukan untuk menentukan kategori peningkatan keterampilan proses sains tiap aspek. Tabel 2 menyajikan hasil analisis *n-gain score* tiap aspek keterampilan proses sains.

Tabel 2. Peningkatan keterampilan proses sains tiap aspek

No	KPS yang Dilatihkan	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>n-gain</i>	Kriteria
1	Mengamati	83	100	1	Tinggi
2	Merumuskan Masalah	13	72	0,68	Tinggi

No	KPS yang Dilatihkan	Pretest	Posttest	n-gain	Kriteria
3	Membuat Hipotesis	21,5	79,86	0,74	Tinggi
4	Mengidentifikasi Variabel	17	71	0,65	Tinggi
5	Menganalisis data	22	74,60	0,67	Tinggi
6	Menarik Kesimpulan	31,94	85,41	0,79	Tinggi
7	Mengomunikasi	21	90,3	0,88	Tinggi
	Rata-rata	29,93	81,89	0,77	Tinggi

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa dari ketujuh indikator keterampilan proses sains yang diujikan dalam *pretest*, indikator mengamati mendapatkan peningkatan paling tinggi. Hal ini dikarenakan pada proses pembelajaran peserta didik telah mampu dalam menggunakan panca indera untuk pengamatan. Keterampilan mengamati merupakan keterampilan paling dasar dalam proses untuk memperoleh ilmu dan peserta didik dapat mengumpulkan data dari objek yang diamati (Wahyudi, 2013) serta menggunakan panca indera untuk memperoleh data tersebut (Bundu, 2006).

Sesuai yang dijelaskan dalam Bua (2015), anak pada 13-15 tahun tidak lagi terbatas pada apa yang dilihat atau didengar melainkan sudah dapat membayangkan masalah serta mengembangkan hipotesis secara logis. Hal ini berarti kegiatan mengamati tergolong kegiatan yang mudah bagi peserta didik.

Keterampilan dengan persentase ketercapaian paling rendah yakni mengidentifikasi variabel, hal ini dikarenakan peserta didik masih susah membedakan antara variabel manipulasi, kontrol, dan respon. Oleh karena itu guru masih harus menjelaskan ulang mengenai variabel. Hal tersebut juga sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Setyaning (2017) yang menyatakan bahwa keterampilan mengidentifikasi variabel merupakan keterampilan yang susah dipahami oleh peserta didik dan perlu penjelasan ulang supaya peserta didik mampu membedakan setiap jenis variabel.

Keterampilan merumuskan masalah yakni keterampilan yang bertujuan untuk mengetahui dan memperjelas suatu masalah yang akan diselesaikan. Ciri dari rumusan masalah yang baik adalah dirumuskan dalam bentuk kalimat tanya yang isinya padat dan jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda serta dapat dijawab secara ilmiah (Setyowati, 2007). Merumuskan masalah berarti bertanya secara ilmiah. Ini penting dilatihkan karena melalui bertanya, peserta didik tidak sekedar untuk memperoleh informasi melainkan untuk meningkatkan kemampuan berfikir peserta didik (Rukmana, 2014). Keterampilan ini jarang dilatihkan di

SMP Negeri 2 Tanggulangin, sehingga peserta didik belum paham bagaimana membuat rumusan masalah yang baik dan benar. Setelah peserta didik memperoleh pembelajaran model *learning cycle* 5E pada materi getaran gelombang, hasil tes keterampilan merumuskan masalah mengalami peningkatan dengan skor *n-gain* sebesar 0,68 yang termasuk dalam kriteria tinggi.

Adanya peningkatan pada keterampilan merumuskan masalah dikarenakan di dalam model pembelajaran *learning cycle* 5E guru mendorong peserta didik untuk mengajukan pertanyaan berdasarkan ilustrasi yang diberikan. Setelah itu, guru menjelaskan cara membuat rumusan masalah yang baik. Maka secara tidak langsung, peserta didik diberi kesempatan untuk membangun pengetahuan dan pengalaman belajar mereka sendiri dengan terlibat secara aktif dalam mempelajari materi secara bermakna (Cahyarini, 2016). Selain itu, peserta didik juga dapat berperan aktif dalam bekerja dan berfikir analitis secara individu maupun kelompok sehingga peserta didik dapat menguasai konsep pemahaman materi berdasarkan situasi masalah yang melibatkan pengalaman belajar mereka (Bybee, 2006). Meski demikian, dalam proses pembelajaran peserta didik tidak dibiarkan untuk belajar sendiri. Guru turut membimbing peserta didik agar peserta didik menjadi lebih paham.

Hipotesis adalah suatu dugaan yang merupakan jawaban terhadap suatu rumusan masalah sebelum dibuktikan kebenarannya (Setyowati, 2007). Membuat hipotesis merupakan langkah penting dalam suatu penelitian sehingga keterampilan ini juga penting untuk dimiliki oleh peserta didik sebagai calon penyelidik dalam suatu percobaan (Nurita, 2016). Keterampilan membuat hipotesis akan menghasilkan jawaban dalam bentuk kalimat pernyataan yang masih berupa dugaan dan dianggap benar dalam suatu percobaan.

Keterampilan menganalisis data merupakan keterampilan mencatat hasil pengamatan serta menghubungkan hasil dari pengamatan yang dilakukan (Rustaman, 2010). Data hasil dari hasil pengamatan harus dianalisis sesuai dengan kaidah ilmiah. Artinya, dianalisis berdasarkan teori yang telah ada sehingga akan didapatkan kesimpulan yang dapat dibuktikan kebenarannya (Qomariyah, 2015). Keterampilan ini mengalami peningkatan sebesar 0,67 yang termasuk dalam kriteria tinggi. Ini membuktikan bahwa adanya penggunaan model pembelajaran *learning cycle* 5E pada materi getaran dan gelombang memberikan pengaruh positif bagi peserta didik. Untuk melakukan proses analisis dengan baik, peserta didik harus memiliki kemampuan dalam menafsirkan data dengan baik (Nurita, 2017).

Menarik kesimpulan berarti memutuskan suatu peristiwa atau kejadian berdasarkan fakta, konsep, dan prinsip yang ditemukan melalui sebuah percobaan (Toharudin, 2011). Keterampilan ini mengalami peningkatan sebesar 0,79 yang termasuk dalam kriteria tinggi.

Peningkatan keterampilan menarik kesimpulan yang dimiliki peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik telah mampu menarik suatu pernyataan berdasarkan fakta-fakta yang diketahui dari hasil pengamatan (Rukmana, 2014). Menyimpulkan data berarti membuat pernyataan yang menyatakan hasil akhir dari suatu penelitian berdasarkan data yang diperoleh. Keterampilan menarik kesimpulan dilakukan setelah kegiatan mengolah data hasil penyelidikan. Jadi, keterampilan ini melatih peserta didik untuk dapat menemukan suatu keterkaitan antar informasi yang didapat dan memutuskan suatu permasalahan berdasarkan fakta yang ada (Qomariyah, 2015).

Keterampilan mengkomunikasikan dapat diartikan sebagai keterampilan menyampaikan hasil pengamatan secara lisan ataupun tulisan dalam suatu kegiatan diskusi berdasarkan fakta dan konsep yang disimpulkan (Toharudin, 2011). Tes untuk mengetahui keterampilan mengomunikasikan pada peserta didik berupa menggambarkan ilustrasi atau peristiwa yang disertai dengan keterangan. Hasil tes keterampilan mengomunikasikan mengalami kenaikan sebesar 0,88 yang termasuk dalam kriteria tinggi.

Susiwi dalam Nugroho (2013), sebaiknya sejak dini peserta didik dilatih untuk melaporkan hasil percobaannya secara sistematis dan menggambarkan hasil pengamatan baik dalam bentuk tabel, grafik, gambar, ataupun diagram. Salah satu contoh kegiatan mengomunikasikan berupa hasil percobaan yang dikerjakan peserta didik. Keterampilan ini perlu dilatihkan karena setiap orang memiliki kebutuhan untuk mengemukakan pendapat atau ide (Rukmana, 2014).

Hasil *n-gain* keterampilan proses sains tiap aspek termasuk dalam kategori tinggi dengan rata-rata 0,77. Jika keterampilan proses sains dilatihkan secara berulang-ulang dan berkelanjutan peserta didik akan terbiasa sehingga peserta didik dapat menguasai keterampilan proses sains. Hal ini senada dengan pernyataan Slavin (2011) yang menyatakan pengulangan dalam latihan merupakan peran penting dalam pembelajaran karena dalam ingatan jangka panjang kemampuan atau keterampilan dapat dipertahankan. Selain itu dalam beberapa pertanyaan soal *pretest* dan *posttest* peserta didik dituntut untuk dapat menganalisis proses penyelidikan ilmiah secara abstrak yang disajikan dalam bentuk soal. Namun, Kemampuan peserta didik dalam mengabstraksi soal masih kurang. Hal ini

dikarenakan perkembangan kognitif peserta didik usia 11-15 tahun berada dalam zona peralihan penggunaan operasional kongkrit ke operasional formal dalam bernalar (Nursalim, 2007). Sehingga tidak semua peserta didik dalam usia 11-15 tahun dapat berpikir secara abstrak.

Berdasarkan hasil tersebut model pembelajaran *learning cycle 5E* pada materi getaran dan gelombang untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik dapat dinyatakan efektif untuk diterapkan.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa hasil tes keterampilan proses sains peserta didik melalui penerapan model pembelajaran *learning cycle 5E* materi getaran dan gelombang mencapai peningkatan berdasarkan *n-gain* sebesar 0,75 dengan kriteria tinggi. Sedangkan peningkatan hasil tes keterampilan proses sains tiap aspek berdasarkan *n-gain* sebesar 0,77 dengan kriteria tinggi.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang diajukan oleh peneliti sebagai berikut:

1. Bagi peserta didik, penelitian yang telah dilakukan telah terbukti dapat meningkatkan keterampilan proses sains, untuk itu diperlukan penerapan model pembelajaran *learning cycle 5E* ini ke peserta didik lain agar keterampilan proses sains peserta didik dapat ditingkatkan.
2. Bagi guru, penelitian yang telah dilakukan membutuhkan waktu lebih lama dari yang direncanakan sehingga diperlukan manajemen waktu yang lebih baik dan sebagai guru harus lebih memperhatikan aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran agar peserta didik dapat berlatih keterampilan proses sains secara maksimal.
3. Bagi peneliti, penelitian yang telah dilakukan hanya sebatas pada materi getaran dan gelombang sehingga untuk penelitian selanjutnya perlu dikembangkan pada materi lain agar dapat diterapkan ketika mengajar di kelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprillia, Nahda Cindy. 2016. *Proses Berpikir Gaya Kognitif Reflektif dan Impulsif dalam Memecahkan Masalah Matematika di Kelas VII SMPN 11 Jember*, (Online), (<http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/76794/>)

- [Nahda% Cindy% 20 Aprilia% 20% 20120210101108% 20-11.pdf?sequence=1](#), diakses 6 Juni 2017).
- Bua, Y. dan Mintohari. (2015). *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) Terhadap Hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar*. Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar, 03 (02), hlm. 391-401.
- Bundu, Patta. 2006. *Penilaian Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains SD*. Jakarta: Depdiknas.
- Bybee, R.W. 2006. *The BSCS 5E Instructional Model: Oigins Effectiveness, and Applications*, (Online), (www.BSCB.com, diakses 23 Maret 2017).
- Cahyarini, 2016. *THE EFFECT OF 5E LEARNING CYCLE INSTRUCTIONAL MODEL USING SOCIO SCIENTIFIC ISSUES (SSI) LEARNING CONTEXT ON STUDENTS' CRITICAL THINKING*, (Online), Vol 5, Nomor 2, (<https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii/article/view/7683/5455>, diunduh 8 April 2018, diakses 23 Maret 2017)
- Hartati, Euis Rita. 2016. *Konsep Pendidikan di Indonesia Masih Tertinggal* (Online), (<http://www.beritasatu.com/pendidikan/393432-konsep-pendidikan-di-indonesia-masih-tertinggal.html>, diakses 28 Maret 2018).
- Kemendikbud. 2014. *Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VIII*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kosasih, E. 2014. *Strategi Belajar dan Pembelajaran: Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Yrama Widya.
- Nugroho, Anggita Widya. 2013. *Peningkatan Keterampilan Proses Sains Melalui Kegiatan Laboratorium Disertai Strategi Catatan Terbimbing (Guided Note Taking) pada Siswa Kelas VIII E SMP Negeri 7 Surakarta Tahun Pelajaran 2010/2011*, (Online), (<https://www.google.com/search?q=keterampilan+proses+sains+merumuskan+masalah&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b#>, diakses 12 Maret 2018).
- Nursalim, Mochamad dkk. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Surabaya: Unesa University Press.
- OECD. 2016. TIMSS 2016 Results in Focus “*What 15-year-olds know and what they can do*”, (Online), (www.oecd.org, diakses 18 Maret 2017).
- Permendikbud. 2014. *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2014 Tentang kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama*, (Online), (<https://mintotulus.files.wordpress.com/2012/04/permendikbud-no-58-tahun-2014-tentang-kurikulum-smp.pdf>, diunduh 10 Februari 2018).
- Permendikbud. 2014. *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 103 Tahun 2014 tentang Penilaian Hasil Belajar oleh Pendidik pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*, (Online) ([https://luk.staff.ugm.ac.id/atur/bsnp/Permendikbud104-2014Penilaian Hasil Belajar.pdf](https://luk.staff.ugm.ac.id/atur/bsnp/Permendikbud104-2014Penilaian%20Hasil%20Belajar.pdf), diunduh 10 Maret 2018).
- Permendikbud. 2014. *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 54 Tahun 2014 Tentang Standart kompetensi lulusan (SKL) kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama*, (Online), (<https://luk.staff.ugm.ac.id/atur/bsnp/Permendikbud54-2013SKL.pdf>, diunduh 10 Februari 2018).
- Purwanti Widhy H. 2013. *Langkah Pengembangan Pembelajaran IPA pada Implementasi Kurikulum 2013*, (Online), (<http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/purwanti-widhy-hastuti-spd-mpd/worksheet-integrated-sc.pdf>, diunduh 10 Nopember 2017).
- Qomariyah, Fatihatul. 2015. *Pengaruh Hands On-Minds on Activity terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Terintegrasi Siswa SMA*, (Online), (http://repository.upi.edu/22403/4/S_BIO_1100074_Chapter%201.pdf, diakses 8 Maret 2018).
- Rukmana, Yunita Dwi. 2014. *Peningkatan Keterampilan Proses Melalui Penerapan Keterampilan Bertanya pada Pembelajaran IPA Berpusat pada Siswa Bagi Siswa Kelas V SD Negeri Turi 3 Kecamatan Turi Kabupaten Sleman*, (Online), ([http://eprints.uny.ac.id/14407/1/SKRIPSI%20YUNITA %20DWI%20RUKMANA.pdf](http://eprints.uny.ac.id/14407/1/SKRIPSI%20YUNITA%20DWI%20RUKMANA.pdf), diakses 8 Maret 2018).
- Rustaman, Nuryani dkk. 2010. *Materi dan Pembelajaran IPA SD*. Jakarta: Pusat Penerbitan UT.
- Setyaning, Yuniar Dwi dan Laily Rosdiana. 2017. *Penerapan Model Pogil untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Ditinjau dari Hasil Belajar*. Jurnal Pendidikan Sains. Vol5 (02) 108-112.
- Setyowati, Tetty dan Furqonita. 2007. *Biologi Interaktif untuk SMA/MA*. Jakarta: Azka Press.
- Slavin, R. E. 2011. *Psikologi Pendidikan Teori dan Praktik Edisi Kesembilan Jilid 1*. Jakarta: PT. Indeks.
- Snajdr, Eric. 2012. *Using the 5E Learning Cycle of Science Education Cycle to Teach Information Skills*. Vol 30 (2): hal. 21-24.
- T. Nurita. 2017. *Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP*. Prosiding seminar Nasional pendidikan IPA VIII: 157-160. Surabaya, 22 Juli 2017: Pendidikan IPA Unesa.
- T. Nurita. 2017. *PROBLEM-SOLVING ABILITY OF SCIENCE STUDENTS IN OPTICAL WAVE*

COURSES. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, (Online), Vol. 6, Nomor. 2, ([https:// journal.unnes.ac.id/nju/index.php /jpii/article / viewFile/8184/6844](https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii/article/viewFile/8184/6844), diakses 27 Maret 2018).

Toharudin, Uus dan Hendrawati, Sri. 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora.