



Tersedia online di EDUSAINS
Website: <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/edusains>
EDUSAINS, 13(1), 2021, 65-73



Research Artikel

PENGEMBANGAN MODUL IPA BERBASIS *INQUIRY LESSON* PADA MATERI USAHA DAN PESAWAT SEDERHANA UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS ILMIAH SISWA

THE DEVELOPMENT OF INQUIRY LESSON-BASED SCIENCE MODULE IN WORK AND SIMPLE MACHINE MATERIAL TO IMPROVE STUDENTS' SCIENTIFIC CREATIVITY

Siti Zulaichah*, Sukarmin, Mohammad Masykuri

Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia
sitizulaichah39@student.uns.ac.id

Abstract

This research aimed to: 1) develop inquiry lesson-based science modules to improve student's scientific creativity, 2) determine the feasibility of an inquiry lesson-based science module and 3) find out the effectiveness of inquiry lesson-based science modules to improve students' scientific creativity. The science module material developed is work and simple machines. The module learning steps are arranged according to the inquiry lesson syntax and students' scientific creativity indicators. The type of research is research and development (RnD) used Borg and Gall procedure that modified into 9 stages: 1) research and information collection, 2) planning, 3) initial product development, 4) initial field trial, 5) initial product revisions, 6) small-scale trial, 7) second product revisions, 8) operational field trial and 9) final product revisions. Characteristics of the module analyzed using descriptive analysis, module feasibility analyzed based on criteria scores and the module effectiveness analyzed using N-gain score. The result showed that: 1) inquiry lesson-based module has been successfully developed with characteristics according to the inquiry lesson models to improve students' scientific creativity, 2) inquiry lesson-based module was very feasible used in learning process, 3) inquiry lesson-based module was effective in improving students' scientific creativity with N-gain score of 0,55.

Keywords: *inquiry lesson; module; scientific creativity; work and simple machine*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengembangkan modul IPA berbasis *inquiry lesson* untuk meningkatkan kreativitas ilmiah siswa, 2) mengetahui kelayakan modul IPA berbasis *inquiry lesson*, 3) mengetahui keefektifan modul IPA berbasis *inquiry lesson* untuk meningkatkan kreativitas ilmiah siswa. Modul yang dikembangkan yaitu materi Usaha dan Pesawat. Langkah-langkah pembelajaran pada modul disusun sesuai sintak *inquiry lesson* dan diintegrasikan dengan indikator kreativitas ilmiah siswa. Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian dan pengembangan (RnD) menggunakan model pengembangan Borg and Gall yang dimodifikasi menjadi 9 tahap meliputi: 1) penelitian pendahuluan dan pengumpulan informasi, 2) perencanaan, 3) pengembangan produk awal, 4) uji coba awal, 5) revisi produk awal, 6) uji coba terbatas, 7) revisi produk kedua, 8) uji coba lapangan operasional, 9) revisi produk akhir. Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif untuk mendeskripsikan karakteristik modul, analisis kelayakan modul berdasarkan skor kriteria, analisis keefektifan modul untuk meningkatkan kreativitas ilmiah siswa berdasarkan skor N-gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) modul IPA pada materi usaha dan pesawat sederhana telah berhasil dikembangkan dengan karakteristik sesuai model *inquiry lesson* untuk meningkatkan kreativitas ilmiah siswa, 2) modul IPA berbasis *inquiry lesson* sangat layak digunakan dalam pembelajaran, 3) modul IPA berbasis *inquiry lesson* efektif meningkatkan kreativitas ilmiah siswa dengan skor N-gain sebesar 0,55.

Kata Kunci: *inquiry lesson; kreativitas ilmiah; modul; usaha dan pesawat sederhana*

Permalink/DOI: <http://doi.org/10.15408/es.v13i1.17389>

*Corresponding author

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam merupakan salah satu cabang pengetahuan yang sangat penting untuk perkembangan kehidupan manusia dari zaman ke zaman (OECD, 2016). Kehidupan manusia saat ini memasuki revolusi industri 4.0 ditandai dengan berkembangnya penggunaan teknologi untuk berbagai macam aktivitas manusia (Ghufron, 2018). Pembelajaran IPA sudah seharusnya juga berorientasi pada pengembangan keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi era revolusi 4.0.

Salah satu komponen yang dapat mendukung pengembangan keterampilan era revolusi 4.0 dalam kegiatan pembelajaran adalah adanya bahan ajar berupa modul. Modul adalah bahan ajar yang disajikan secara sistematis untuk bisa dipelajari secara mandiri oleh siswa baik di sekolah maupun di rumah (Ditjen PMPTK, 2008). Mandiri bukan berarti siswa belajar sepenuhnya sendiri tetapi guru berperan sebagai fasilitator yang mengarahkan siswa dalam mencapai kompetensi yang ditentukan. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi di sekolah, menunjukkan belum adanya penggunaan modul untuk mendukung kegiatan pembelajaran. Bahan ajar yang digunakan siswa hanya berupa buku paket dan rangkuman materi yang diberikan oleh guru. Berdasarkan analisis bahan ajar, menunjukkan buku paket siswa belum secara spesifik melatih keterampilan era revolusi 4.0. Oleh karena itu perlu dikembangkan modul IPA yang mendukung kegiatan pembelajaran sekaligus mengembangkan keterampilan era revolusi 4.0.

Kreativitas merupakan salah satu keterampilan yang sangat diperlukan untuk menghadapi era revolusi 4.0. (Zubaidah, 2018). Kreativitas adalah proses, hasil, dan produk dari upaya untuk mengembangkan cara-cara baru dan lebih baik dalam melakukan sesuatu (Anderson et al., 2014). Dalam pembelajaran IPA, kreativitas dikaitkan dengan alam dan lingkungan sehingga disebut dengan kreativitas ilmiah. Kreativitas ilmiah terdiri dari tiga dimensi yaitu produk kreatif, proses kreatif dan sikap kreatif (Hu & Adey, 2002). Produk ilmiah kreatif terdiri dari pemecahan masalah ilmiah, pemahaman fenomena ilmiah, pengetahuan ilmiah dan produk teknis ilmiah. Proses kreatif dilakukan didalam pikiran melalui berpikir dan berimajinasi. Menurut Hu dan Adey

yang mengacu pada Torrance, sikap orang kreatif terdiri dari *fluency*, *flexibility* dan *originality*. *Fluency* adalah kemampuan untuk memberikan ide sebanyak-banyaknya, *flexibility* adalah kemampuan untuk memberikan ide dari sudut pandang yang berbeda dan *originality* adalah kemampuan untuk memberikan ide yang unik dan asli (Honeck, 2016).

Hasil tes profil awal kreativitas ilmiah siswa diperoleh pencapaian sebesar 49,15% menunjukkan pencapaian yang masih rendah. Rendahnya kreativitas ilmiah siswa dikarenakan pada kegiatan pembelajaran siswa lebih banyak menerima materi yang disampaikan dengan metode ceramah oleh guru. Siswa belum secara mandiri menggunakan ide kreatifnya dalam menemukan konsep materi yang dipelajari. Oleh karena itu, kreativitas ilmiah siswa perlu ditingkatkan dan dilatihkan dengan memberi kesempatan seluas-luasnya kepada siswa untuk menuangkan ide-ide kreatifnya. Pembelajaran yang dilakukan harus berpusat pada siswa dimana siswa aktif menggali konsep sendiri dengan guru berperan sebagai fasilitator. Pelatihan kreativitas ilmiah dapat dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran yang berbasis penyelidikan.

Salah satu model pembelajaran yang sesuai yaitu model *inquiry lesson*. Pembelajaran IPA berbasis inkuiri efektif meningkatkan keterampilan berpikir kreatif, bekerja kreatif dengan siswa lain (Wibowo & Laksono, 2015) dan meningkatkan hasil belajar siswa (Zuliana et al., 2017). Melalui model pembelajaran inkuiri siswa belajar seperti seorang ilmuwan melalui kegiatan penyelidikan atau eksperimen (Zulaichah et al., 2019b).

Inquiry lesson merupakan bagian dari *Level of Inquiry* yang dikembangkan oleh Carl J. Wenning (Wenning, 2011b). Pada *inquiry lesson* siswa diperkenalkan dengan kegiatan percobaan ilmiah dan guru berperan sebagai fasilitator. Dalam kegiatan pembelajaran siswa memperoleh bimbingan dari guru berupa pertanyaan-pertanyaan yang mengarah pada penemuan konsep. Hal ini sesuai dengan teori belajar *scaffolding* bahwa untuk membantu siswa dalam menemukan konsep baru diperlukan bantuan seseorang di awal kegiatan (Reiser & Tabak, 2014). Sintak dari model *inquiry lesson* meliputi: (1) observasi, (2) manipulasi, (3)

generalisasi, (4) verifikasi dan (5) aplikasi (Wenning, 2011a).

Salah satu kelemahan model *inquiry lesson* adalah memerlukan waktu yang cukup banyak (Sujarwo, 2011). Kelemahan ini dapat diatasi dengan menyusun modul pembelajaran yang berbasis model *inquiry lesson*. Bahan ajar salah satunya dalam bentuk modul sangat diperlukan oleh guru dan siswa untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran (Sungkono, 2009). Modul berbasis *inquiry lesson* digunakan sebagai pendukung proses pembelajaran mandiri sesuai sintak *inquiry lesson* sekaligus melatih kreativitas ilmiah siswa (Zulaichah et al., 2019a). Dalam modul disajikan kegiatan-kegiatan belajar yang melatih siswa untuk menghasilkan produk kreatif seperti memecahkan permasalahan ilmiah, memahami fenomena ilmiah dan merancang produk ilmiah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan siswa, salah satu materi yang dianggap sulit oleh siswa yaitu pada materi Usaha dan Pesawat Sederhana karena banyak persamaan yang harus dipahami dan diperlukan latihan secara berulang-ulang. Oleh karena itu dikembangkan modul IPA berbasis *inquiry lesson* pada materi Usaha dan Pesawat Sederhana yang mengacu pada KD 3.3. menjelaskan konsep usaha, pesawat sederhana dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk kerja otot pada struktur rangka manusia serta KD 4.3. menyajikan hasil penyelidikan atau penyelesaian masalah tentang manfaat penggunaan pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari. Untuk dapat mencapai kompetensi dasar tersebut, maka siswa dituntut berpikir secara kreatif sehingga dapat memahami konsep dan memecahkan permasalahan yang disajikan berkaitan dengan usaha dan pesawat sederhana. Oleh karena itu, dengan mengembangkan dan menerapkan modul IPA berbasis *inquiry lesson* pada materi Usaha dan Pesawat Sederhana diharapkan dapat meningkatkan kreativitas ilmiah siswa.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka pada penelitian ini akan dibahas tiga rumusan masalah meliputi: (1) karakteristik modul IPA berbasis *inquiry lesson*, (2) kelayakan modul IPA berbasis *inquiry lesson*, dan (3)

keefektifan modul IPA berbasis *inquiry lesson* untuk meningkatkan kreativitas ilmiah siswa.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan atau Research and Development (RnD) menggunakan model pengembangan Borg and Gall yang dimodifikasi menjadi 9 tahap yaitu: (1) penelitian pendahuluan dan pengumpulan informasi, (2) perencanaan, (3) pengembangan produk awal, (4) uji coba awal, (5) revisi produk awal, (6) uji coba terbatas, (7) revisi produk kedua, (8) uji coba lapangan operasional, (9) revisi produk akhir (Rahmanto et al., 2016).

Tahap penelitian pendahuluan dan pengumpulan informasi, tahap perencanaan dan tahap pengembangan produk awal dilakukan untuk menghasilkan draft modul dengan karakteristik sesuai model *inquiry lesson* yang diintegrasikan dengan kreativitas ilmiah siswa. Uji coba awal dilakukan untuk memperoleh evaluasi kualitatif draft modul yang telah dirancang dari validator ahli materi, ahli media, ahli bahasa dan ahli pembelajaran. Uji coba terbatas dilakukan untuk menguji keterpakaian dan keterbacaan modul yang telah dikembangkan. Subjek uji coba terbatas adalah 8 siswa kelas VIII D SMP Negeri 2 Surakarta.

Uji coba lapangan operasional dilakukan untuk mengetahui keefektifan modul berbasis *inquiry lesson* dalam meningkatkan kreativitas ilmiah siswa. Subjek uji coba lapangan operasional adalah modul IPA berbasis *inquiry lesson* dan 29 siswa kelas VIII H SMP Negeri 2 Surakarta. Uji coba lapangan operasional menggunakan *one group pretest-posttest design*. Desain uji coba lapangan operasional disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. *One Group Pretest-Posttest Design*

<i>Pretest</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Posttest</i>
O ₁	R	O ₂

Keterangan:

O₁ : *pretest* kreativitas ilmiah

R : penerapan modul berbasis *inquiry lesson*

O₂ : *posttest* kreativitas ilmiah

Karakteristik modul yang dikembangkan dianalisis menggunakan metode deskriptif.

Kelayakan modul dianalisis berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi, ahli bahasa, ahli media dan ahli pembelajaran. Kriteria kelayakan modul hasil validasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Kelayakan Modul

Skor	Kriteria
81 – 100	Sangat Baik
61 – 80	Baik
41 – 60	Cukup Baik
21 – 40	Kurang Baik
0 – 20	Sangat Kurang

(Arikunto, 2013)

Keefektifan modul dianalisis menggunakan skor N-gain berdasarkan hasil uji coba lapangan operasional. Skor N-gain dihitung sebagai berikut:

$$g = \frac{\text{posttest} - \text{pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

(Hake, 2002)

Kriteria tafsiran skor N-gain menurut Hake disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Tafsiran Skor N-gain

Rentang	Kategori
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Modul dikatakan efektif apabila memiliki skor N-gain kategori sedang atau tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Modul IPA yang dikembangkan berjudul Usaha dan Pesawat Sederhana yang mengacu pada KD 3.3. menjelaskan konsep usaha, pesawat sederhana dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk kerja otot pada struktur rangka manusia serta KD 4.3. menyajikan hasil penyelidikan atau penyelesaian masalah tentang manfaat penggunaan pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari. Modul disusun dalam empat kegiatan belajar meliputi: (1) usaha, (2) pengungkit dan bidang miring, (3) katrol dan roda berporos, dan (4) penerapan pesawat sederhana pada sistem gerak manusia.

Karakteristik modul yang dikembangkan yaitu kegiatan pembelajaran pada modul mengikuti sintak model *inquiry lesson* yaitu (1) observasi, (2) manipulasi, (3) generalisasi, (4) verifikasi dan (5)

aplikasi. Pada masing-masing sintak ini disisipkan kegiatan untuk melatih kreativitas ilmiah siswa meliputi indikator *fluency*, *flexibility* dan *originality*. *Fluency* adalah kemampuan siswa untuk memberikan ide atau gagasan sebanyak-banyaknya. *Flexibility* adalah kemampuan siswa untuk memberikan gagasan dari sudut pandang yang berbeda. *Originality* adalah kemampuan siswa untuk memberikan gagasan yang asli dan relatif berbeda dengan temannya. Keterkaitan antara model *inquiry lesson* dan kreativitas ilmiah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pola Keterkaitan *Inquiry Lesson* dan Kreativitas Ilmiah

Sintak <i>Inquiry Lesson</i>	Modul	Kreativitas Ilmiah
Observasi	Menyajikan fenomena dan permasalahan ilmiah dalam kehidupan sehari-hari “Ayo Mengamati”	<i>Fluency</i> <i>Flexibility</i> <i>Originality</i>
Manipulasi	Kegiatan percobaan “Ayo Menyelidiki”	<i>Flexibility</i> <i>Originality</i>
Generalisasi	Menyajikan pertanyaan-pertanyaan untuk menjawab rumusan masalah “Ayo Berdiskusi”	<i>Fluency</i> <i>Flexibility</i> <i>Originality</i>
Verifikasi	Arahan untuk mengkomunikasikan hasil penyelidikan “Ayo Mengkomunikasikan”	<i>Flexibility</i> <i>Originality</i>
Aplikasi	Latihan soal atau tugas “Ayo Mencoba”	<i>Flexibility</i> <i>Originality</i>

Pada kegiatan observasi disajikan gambar permasalahan ilmiah untuk diamati oleh siswa. Selanjutnya siswa memberikan hipotesis atas pertanyaan yang disajikan. Siswa diberi kesempatan untuk memberikan jawaban sesuai pemikiran mereka sehingga melatih indikator *fluency*, *flexibility* dan *originality*. Pada kegiatan manipulasi, siswa melakukan percobaan secara berkelompok berkaitan dengan permasalahan yang telah diamati. Saat melakukan percobaan maka akan terjadi interaksi antarsiswa dalam

menyampaikan ide dan memperoleh data. Pada kegiatan generalisasi siswa melakukan diskusi kelompok untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berkaitan dengan hasil percobaan yang telah dilakukan. Siswa akan memberikan jawaban yang original sesuai pemikiran masing-masing siswa. Pada kegiatan verifikasi siswa mengkomunikasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas. Siswa kelompok lain memberikan tanggapan pada kelompok yang mengkomunikasikan hasil di depan kelas. Siswa berpikir secara kreatif untuk melakukan diskusi kelas sehingga diperoleh kesimpulan bersama. Pada kegiatan aplikasi siswa menerapkan konsep yang telah diperoleh untuk menyelesaikan permasalahan ilmiah lain ataupun mengerjakan soal dengan kreatif.

Draft modul IPA yang telah dikembangkan sesuai karakteristik model *inquiry lesson* dan indikator kreativitas ilmiah selanjutnya digunakan untuk uji coba tahap awal. Uji coba tahap awal dilakukan untuk mengetahui kelayakan modul melalui validasi oleh dosen ahli materi, ahli bahasa, ahli media dan ahli pembelajaran. Hasil validasi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi Modul

N	Validator	Skor (%)	Kualifikasi
o	Materi	94,82	Sangat layak
	Bahasa	96,43	Sangat layak
	Media	93,86	Sangat layak
	Pembelajaran	91,99	Sangat layak

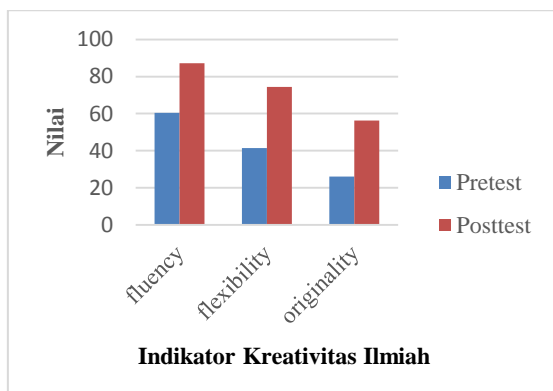
Berdasarkan hasil validasi ahli materi, ahli bahasa, ahli media dan ahli pembelajaran, modul dinyatakan sangat layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Kelayakan materi modul ditunjukkan dengan materi modul yang sudah lengkap, luas, mendalam dan akurat. Modul juga dilengkapi dengan contoh dan latihan yang disajikan secara relevan. Kelayakan bahasa modul ditunjukkan dengan bahasa yang digunakan sesuai perkembangan siswa, komunikatif, dialogis dan interaktif. Alur berpikir disajikan dengan koheren dan runtut.

Penggunaan bahasa dan istilah sudah sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI). Kelayakan media modul ditunjukkan dengan teknik penyajian, kelengkapan penyajian, ukuran cover, desain sampul dan desain isi modul yang sangat baik. Penyajian modul secara sistematis atau urut sehingga mempermudah siswa belajar. Kelayakan pembelajaran modul ditunjukkan dari komponen modul yang sudah lengkap, penyajian pembelajaran aktif, terpenuhinya karakter *inquiry lesson* dan kegiatan pembelajaran yang melatih kreativitas ilmiah siswa.

Modul yang telah divalidasi dan diperbaiki sesuai saran dari validator ahli, selanjutnya digunakan untuk uji coba terbatas. Modul diujikan kepada siswa kelompok kecil berjumlah 8 siswa untuk mengetahui keterbacaan dan keterpakaian modul. Hasil uji terbatas diperoleh nilai 86,92% menunjukkan modul sangat baik dan bisa digunakan untuk uji lapangan operasional dengan perbaikan sesuai saran.

Uji coba lapangan operasional dilakukan untuk mengetahui keefektifan modul berbasis *inquiry lesson* dalam meningkatkan kreativitas ilmiah siswa. Uji coba lapangan operasional menggunakan *one group pretest-posttest design*. Modul berbasis *inquiry lesson* diterapkan kepada siswa untuk mendukung kegiatan belajar mandiri baik di kelas maupun di rumah. Sebelum diberikan pembelajaran menggunakan modul, siswa diberikan *pretest* kreativitas ilmiah dan setelah pembelajaran siswa diberi *posttest* kreativitas ilmiah. Pembelajaran menggunakan modul IPA berbasis *inquiry lesson* dilakukan secara berkelompok dimana setiap kelompok terdiri dari 4 sampai 5 orang. Siswa melakukan setiap langkah kegiatan belajar menggunakan modul mulai dari mengamati gambar permasalahan ilmiah, memberikan hipotesis, melakukan percobaan, menjawab pertanyaan diskusi, mengkomunikasikan hasil pembelajaran sampai dengan menarik kesimpulan. Tabulasi nilai *pretest* dan *posttest* kreativitas ilmiah siswa disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai *Pretest-Posttest* Kreativitas

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa nilai *posttest* lebih baik dibandingkan nilai *pretest* pada semua indikator kreativitas ilmiah siswa meliputi *fluency*, *flexibility* dan *originality*. Nilai *pretest* dan *posttest* digunakan untuk menghitung skor N-gain yang menginterpretasikan keefektifan modul dalam meningkatkan kreativitas ilmiah siswa. Hasil skor N-gain disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil N-gain Kreativitas Ilmiah

Indikator	Skor gain	N- Kriteria
<i>Fluency</i>	0,68	Sedang
<i>Flexibility</i>	0,56	Sedang
<i>Originality</i>	0,41	Sedang

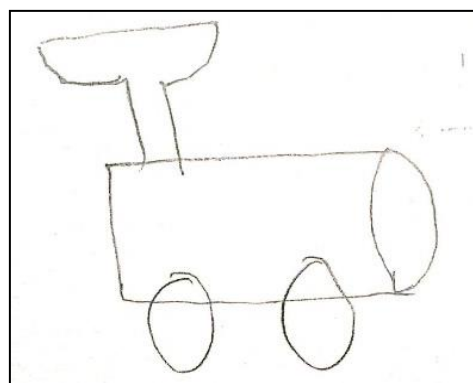
Rata-rata skor N-gain kreativitas ilmiah adalah sebesar 0,55 dengan kategori sedang. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan modul IPA berbasis *inquiry lesson* efektif untuk meningkatkan kreativitas ilmiah siswa.

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa skor N-gain terbesar terdapat pada indikator *fluency* yang merupakan tingkatan dasar dari kreativitas ilmiah yaitu dengan memberikan solusi jawaban sebanyak-banyaknya. Pada modul khususnya pada sintak aplikasi “Ayo Mencoba” disajikan pertanyaan yang memberi kesempatan siswa memberikan jawaban sebanyak-banyaknya sesuai apa yang ada di pikiran siswa. Contoh pertanyaan yang disajikan diantaranya: (a) tuliskan sebanyak-banyaknya kegiatan dan alat bantu yang sering kamu temui dalam kehidupan sehari-hari, (b) berikan contoh sebanyak-banyaknya alat yang menggunakan prinsip pengungkit dan tunjukkan bagian kuasa, titik tumpu dan beban, (c) tuliskan sebanyak-banyaknya penerapan roda berporos

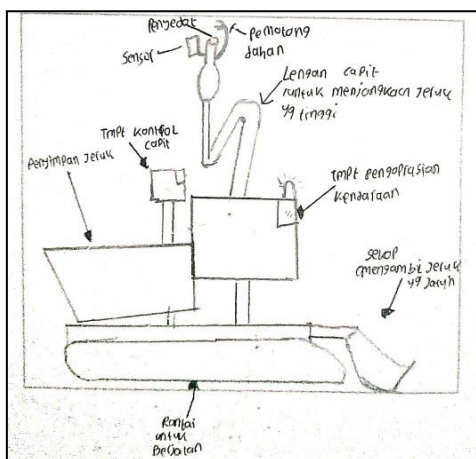
dalam kehidupan sehari-hari beserta prinsip kerja masing-masing alat. Kegiatan “Ayo Mencoba” ini melatih indikator *fluency* sehingga indikator *fluency* memperoleh peningkatan yang paling tinggi.

Skor N-gain terendah terdapat pada indikator *originality* yang merupakan tingkatan tertinggi dari kreativitas (Malik et al., 2019). Pada modul khususnya pada “Ayo Berpikir Kreatif” siswa diberikan kesempatan untuk memecahkan masalah yang kompleks seperti mencari cara untuk memperbesar keuntungan mekanis sepeda balap berdasarkan prinsip roda berporos dan merancang teknologi mesin pemetik buah. Siswa harus memberikan solusi yang ilmiah dan asli dari pikiran siswa. Kegiatan ini melatih kreativitas ilmiah siswa pada indikator *flexibility* dan *originality*. Peningkatan skor N-gain pada indikator *originality* yang belum maksimal dikarenakan pembelajaran menggunakan modul berbasis *inquiry lesson* hanya dilakukan beberapa pertemuan sehingga masih perlu dilakukan pembelajaran menggunakan modul secara berkelanjutan.

Salah satu contoh soal kreativitas ilmiah yang diberikan adalah menghasilkan produk kreatif berupa rancangan mesin pemetik buah jeruk menggunakan prinsip pesawat sederhana dan mengaitkan dengan teknologi. Untuk menyelesaikan soal ini, siswa harus berpikir dan berimajinasi secara *flexible* dan *original* dalam merancang produk teknis ilmiah. Contoh jawaban *pretest* siswa disajikan pada Gambar 2(a) dan jawaban *posttest* disajikan pada Gambar 2(b).



Gambar 2(a). Contoh Jawaban *Pretest*



Gambar 2(b). Contoh Jawaban *Posttest*

Berdasarkan jawaban *pretest* pada Gambar 2(a), siswa menggambarkan desain alat mesin pemetik jeruk yang sederhana tanpa diberi keterangan kegunaan masing-masing bagiannya. Jawaban siswa ini menunjukkan siswa belum kreatif dalam merancang produk teknis ilmiah. Berdasarkan jawaban *posttest* pada Gambar 2(b), siswa menggambarkan mesin pemetik jeruk dengan lebih kompleks. Siswa menggambarkan bagian-bagian mesin disertai dengan kegunaan bagian tersebut. Siswa dapat menggambarkan bagian seperti sensor, pemotong dahan, lengan capit yang dapat menjangkau pohon jeruk sesuai ketinggian, alat pengoperasian mesin, tempat penyimpanan jeruk, alat untuk mengambil jeruk yang jatuh serta roda rantai yang dapat mempermudah mesin berpindah dari satu pohon ke pohon yang lain. Jawaban *posttest* siswa ini menunjukkan siswa dapat berpikir dan berimajinasi secara kreatif dalam merancang produk ilmiah. Produk kreatif diperoleh melalui serangkaian proses kreatif yang menuntut dorongan, kesempatan atau keterampilan untuk berkembang menjadi lebih baik (Khumaeroh & Sumarni, 2019). Dengan membandingkan jawaban *pretest* dan *posttest* dapat diketahui bahwa kreativitas ilmiah siswa mengalami peningkatan setelah dilakukan pembelajaran menggunakan modul berbasis *inquiry lesson*.

Salah satu kegiatan inti dari pembelajaran inkuiri yaitu siswa melakukan kegiatan percobaan secara berkelompok untuk memperoleh konsep materi usaha dan pesawat sederhana. Pembelajaran secara berkelompok dapat melatih wawasan kreatif siswa dan meningkatkan pemikiran asosiatif (DeHaan, 2011). Selain itu, belajar secara

berkelompok yang diberi batasan waktu akan membuat siswa lebih senang mengikuti pembelajaran dan memberikan ide lebih banyak sehingga meningkatkan kemampuan kreativitas siswa pada aspek *fluency* (Shalsabila et al., 2018). Siswa membaca sendiri petunjuk percobaan yang disajikan pada modul dan mengikuti setiap langkahnya. Selama melakukan kegiatan percobaan ini maka siswa akan saling memberi ide bahkan memberikan banyak ide. Hal ini merupakan awal dari kreativitas yaitu *fluency* atau kelancaran berpikir. Pembelajaran inkuiri dengan metode eksperimen memberi kesempatan siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan dengan berinteraksi langsung terhadap objek yang dipelajari (Andiasari, 2015). Guru akan memantau aktivitas siswa dan memberikan arahan jika siswa mengalami kesulitan.

Pembelajaran berbasis inkuiri membangun dasar asal-usul, konstruksi dan pengembangan pengetahuan dalam sains (Schiefer et al., 2017). Dalam pembelajaran inkuiri, siswa dilatih untuk mengembangkan keterampilan berpikirnya (Putri & Nurfina, 2020). Siswa terlibat secara fisik dan mental untuk memecahkan masalah dan memperoleh kesimpulan (Anggareni et al., 2013). Masalah-masalah berkaitan dengan usaha dan pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari disajikan pada modul untuk dipecahkan secara kreatif oleh siswa sehingga siswa akan memperoleh konsep melalui penemuannya. Siswa diberi kesempatan sebebannya untuk menuangkan ide dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan diskusi pada modul. Memberi kesempatan siswa menyampaikan ide yang dipilih, melakukan penelitian dan melakukan evaluasi merupakan langkah pertama untuk dapat memecahkan masalah (Shively, 2011). Pemecahan masalah kreatif memiliki efek yang positif dalam meningkatkan kreativitas ilmiah siswa (Kim et al., 2019). Dengan demikian, melalui penerapan modul IPA berbasis *inquiry lesson* dapat meningkatkan kreativitas ilmiah siswa.

PENUTUP

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa telah dikembangkan modul IPA berbasis *inquiry lesson* pada materi Usaha dan Pesawat Sederhana

untuk meningkatkan kreativitas ilmiah siswa. Berdasarkan hasil validasi dosen ahli, modul yang dikembangkan sangat layak digunakan untuk mendukung kegiatan belajar siswa. Hasil uji coba lapangan operasional menunjukkan bahwa modul IPA berbasis *inquiry lesson* efektif untuk meningkatkan kreativitas ilmiah siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan Republik Indonesia yang telah memberikan sponsor penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, N., Potočnik, K., & Zhou, J. (2014). Innovation and creativity in organizations: A state of the state-of-the-science review. *Journal of Management*, 40(5), 1297–1333.
- Andiasari, L. (2015). Penggunaan Model Inquiry dengan Metode Eksperimen dalam Pembelajaran IPA di SMPN 10 Probolinggo. *Jurnal Kebijakan Dan Pengembangan Pendidikan*, 3(1), 15–20.
- Anggareni, N. W., Ristiati, N. P., & Widiyanti, N. L. P. M. (2013). Implementasi Strategi Pembelajaran Inkuiri Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Pemahaman Konsep IPA Siswa SMP. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 3(1), 1–11.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik (Edisi Revisi)*. Jakarta: Rineka Cipta
- DeHaan, R. L. (2011). Teaching creative science thinking. *Science*, 334(6062), 1499–1500. <https://doi.org/10.1126/science.1207918>
- Ditjen PMPTK. (2008). *Penulisan Modul*. Ditjen PMPTK Depdiknas.
- Ghufron, M. A. (2018). Revolusi industri 4.0: Tantangan, Peluang dan Solusi Bagi Dunia Pendidikan. *Seminar Nasional Dan Diskusi Panel Multidisiplin Hasil Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 332–337.
- 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*.
- Honeck, E. (2016). Inspiring Creativity in Teachers to Impact Students. *Torrance Journal for Applied Creativity*, 1, 33–38. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-375038-9.00223-5>
- Hu, W., & Adey, P. (2002). A scientific creativity test for secondary school. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389–403. <https://doi.org/10.1080/09500690110098912>
- Khumaeroh, N., & Sumarni, W. (2019). Kreativitas dan Pengetahuan Siswa pada Materi Asam-Basa Melalui Penerapan Project Based Learning dengan Produk Kreatif Teri Puter. *EDUSAINS*, 11(2), 203–212. <https://doi.org/http://doi.org/10.15408/es.v11i2.11494>
- Kim, S., Choe, I., & Kaufman, J. C. (2019). The development and evaluation of the effect of creative problem-solving program on young children's creativity and character. *Thinking Skills and Creativity*, 33(August), 100590. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.100590>
- Malik, A., Nuraeni, Y., Samsudin, A., & Sutarno, S. (2019). Creative Thinking Skills of Students on Harmonic Vibration using Model Student Facilitator and Explaining (SFAE). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 8(1), 77–88. <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v8i1.3056>
- OECD. (2016). *OECD Multilingual Summaries PISA 2015 Results (Volume I) Excellence and Equity in Education: Vol. I* (Issue

- Volume D).
<https://doi.org/10.1787/9789264266490-en>
- Putri, A. S., & Nurfina, A. (2020). Web Modul IPA Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Thinking Skill. *EDUSAINS*, 12(1), 47–53. <https://doi.org/http://doi.org/10.15408/es>.
- Rahmanto, K., Masykuri, M., & Sunarno, W. (2016). Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing dengan Tema Keju Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa SMP Kelas VII. *Inkuiri*.
- Reiser, B. J., & Tabak, I. (2014). Scaffolding. In *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences, Second Edition*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139519526.005>
- Schiefer, J., Golle, J., Tibus, M., Trautwein, U., & Oschatz, K. (2017). Elementary school children's understanding of science: The implementation of an extracurricular science intervention. *Contemporary Educational Psychology*, 51(October), 447–463. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2017.09.011>
- Shalsabila, E. T., Putri, E. W., Hosen, H. H., Ernas, S., Hasibuan, A. T., & Pebriani, L. V. (2018). Time Pressure Increases Component Fluency of Creativity. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 139(UIPSUR 2017), 265–270. <https://doi.org/10.2991/uipsur-17.2018.39>
- Shively, C. (2011). Grow Creativity! *Learning & Leading with Technology*, 38(7), 10–15.
- Sujarwo. (2011). *Model-model Pembelajaran Suatu Strategi Mengajar*. Venus Gold Press.
- Sungkono. (2009). Pengembangan dan Pemanfaatan Bahan Ajar Modul dalam Proses Pembelajaran. *Majalah Ilmiah Pembelajaran*, 5(1).
- Wenning, C. J. (2011a). Level of Inquiry: Using Inquiry Spectrum Learning Sequences on Teach Science. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 6(2), 11–20.
- Wenning, C. J. (2011b). The Levels of Inquiry Model of Science Teaching. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 6(2), 9–16.
- Wibowo, A., & Laksono, E. W. (2015). Pengembangan dan Implementasi Perangkat Pembelajaran IPA Berbasis Inkuiri. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(2), 102–114. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jipi/article/view/5574/10913>
- Zubaidah, S. (2018). Mengenal 4C: Learning and Innovation Skills untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. *2nd Science Education National Conference, October 2018*, 1–18. https://www.researchgate.net/publication/332469989_MENGENAL_4C_LEARNING_AND_INNOVATION_SKILLS_UNTUK_MENGHADAPI_ERA_REVOLUSI_INDUSTRI_40_1
- Zulaichah, S., Sukarmin, & Masykuri, M. (2019a). The Need Analysis for Development of Education and Social Science Research. *International Journal of Education and Social Science Research*, 2(06), 260–268.
- Zulaichah, S., Sukarmin, & Masykuri, M. (2019b). Model Pembelajaran Level of Inquiry. *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*, 91–99.
- Zuliana, S., Subiyanto, & Adi, S. S. (2017). Model Pembelajaran Inquiry Based Instruction Menggunakan Multimedia Interaktif. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 23(1)