

Lembar kerja siswa berbasis *collaborative creativity* untuk melatih kemampuan berargumentasi ilmiah siswa SMA

H Z Puspitaningrum, S Astutik, dan Supeno

Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember
Jalan Kalimantan, Jember, Indonesia

E-mail: hidayah.zp@gmail.com, tika.fkip@unej.ac.id, supenoadi@yahoo.com

Abstrak. Argumentasi ilmiah merupakan kemampuan kognitif siswa yang diperlukan untuk mengembangkan kemampuan bernalar, berpikir, mengeksplorasi, dan menjawab pertanyaan. Argumentasi ilmiah tepat digunakan untuk memperoleh produk dan proses sains siswa. Pembelajaran dengan proses sains salah satunya adalah melatih argumentasi ilmiah dengan cara kolaboratif. Sehingga tujuan penelitian adalah mengembangkan lembar kerja siswa *collaborative creativity*. Lembar kerja siswa *collaborative creativity* merupakan lembar kerja siswa yang menyajikan permasalahan yang disajikan pada tiap kelompok untuk didiskusikan dengan cara menggali ide secara kreatif setiap individu dan diselesaikan dengan menemukan ide-ide baru dan hasil individu digabung menjadi ide kelompok. Ide kelompok inilah yang akan dijadikan dasar untuk merumuskan masalah, menyusun hipotesis, dan memperoleh data dengan cara kolaboratif. Permasalahan pada Lembar Kerja Siswa *collaborative creativity* yaitu terdapat dua argumen yang saling bertentangan dan penyelesaiannya dengan melibatkan argumen yang disertai dengan bukti dan penjelasan terhadap argumen. Lembar Kerja Siswa *collaborative creativity* dapat menuntun siswa dalam kegiatan berkelompok sehingga memudahkan siswa dalam melatih argumentasi ilmiah. Lembar Kerja Siswa ini terdiri dari indikator berargumentasi ilmiah diantaranya adalah memberikan bukti dan justifikasi terhadap argumen, kontra argumen, dan sanggahan.

1. Pendahuluan

Argumentasi ilmiah merupakan keterampilan kognitif yang diperlukan siswa untuk membangun pemahaman konseptual, mengembangkan kemampuan meneliti, memahami manfaat sains, dan memahami nilai-nilai interaksi sosial [1]. Argumen adalah tujuan utama pembelajaran sains dan dapat mengubah pembelajaran yang berfokus pada kegiatan menghafal menuju kegiatan pembelajaran yang melibatkan siswa dalam praktek ilmiah dalam membangun dan membenarkan klaim pengetahuan [2]. Sementara itu argumentasi memiliki peranan yang penting di dalam pembelajaran sains karena dapat melatih siswa untuk mengembangkan kemampuan bernalar dan berpikir, kemudian dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi dan menjawab pertanyaan [3]. Selain itu argumentasi sangat diperlukan siswa dalam suatu pembelajaran karena bertujuan untuk memperkuat pemahaman seorang siswa tersebut.

Argumentasi ilmiah tepat digunakan untuk memperoleh produk dan proses sains. Pembelajaran sains dengan kegiatan berargumentasi ilmiah sama halnya dengan belajar sains dengan melibatkan proses sosial dan personal [4]. Pembelajaran yang melibatkan proses berargumentasi ilmiah juga dapat

memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar ikut serta dalam proses sains sebagai kegiatan utama dalam pengembangan literasi sains [5]. Pembelajaran yang melibatkan keterampilan berargumentasi ilmiah tepat digunakan untuk membantu siswa dalam memperoleh produk dan proses sains, yaitu pemahaman terhadap konten sains serta proses ilmiah dalam memperoleh pemahaman sains [4]. Keterampilan proses merupakan salah satu karakteristik pembelajaran IPA karena digunakan untuk memecahkan masalah melalui penyelidikan ilmiah.

Pembelajaran dengan proses sains salah satunya adalah melatih argumentasi ilmiah dengan cara kolaboratif. Sehingga perlu dikembangkan lembar kerja siswa *collaborative creativity*. Lembar kerja siswa *collaborative creativity* merupakan lembar kerja siswa yang menyajikan permasalahan yang disajikan pada tiap kelompok untuk didiskusikan dengan cara menggali ide secara kreatif setiap individu dan diselesaikan dengan menemukan ide-ide baru dan hasil individu digabung menjadi ide kelompok. Ide kelompok inilah yang akan dijadikan dasar untuk merumuskan masalah, menyusun hipotesis, dan memperoleh data dengan cara kolaboratif [6].

Collaborative creativity (kreativitas kolaboratif) merupakan perspektif kreativitas sebagai proses inheren sosial yang mengutamakan proses kreatif dalam bentuk hubungan kerjasama (kolaboratif) dalam menyelesaikan tugas-tugas kreatif [7]. Keterampilan kreativitas ilmiah dalam aktivitas pembelajaran sangat berperan untuk mengidentifikasi masalah, mengeksplorasi berbagai metode, dan mengeksplorasi alternatif solusi. Permasalahan pada pembelajaran sains di sekolah menuntut kegiatan kelompok bekerja bersama-sama yang melibatkan berpikir tingkat tinggi utamanya kreativitas ilmiah [8].

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan untuk menghasilkan produk pengembangan berupa Lembar Kerja Siswa. Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan lembar kerja siswa berbasis *collaborative creative* sebagai produk yang valid, praktis, dan efektif [9] untuk melatih kemampuan argumentasi ilmiah siswa SMA.

Prosedur penelitian ini mengacu pada model pengembangan yang dikemukakan oleh Niveen [10] yang meliputi tahap *preliminary research*, *prototyping stage*, *assesment stage*, dan *systematic reflection and documentation*. Lembar kerja siswa yang telah dikembangkan selanjutnya dinilai oleh pakar menggunakan lembar validasi. Lembar validasi berisi penskoran yang digunakan oleh pakar ahli untuk menilai kualitas komponen-komponen Lembar Kerja Siswa (LKS). Rentang skala skor yang digunakan pada lembar validasi LKS adalah 1 hingga 4, skor 1 untuk kriteria tidak baik, skor 2 untuk kriteria kurang baik, skor 3 untuk kriteria baik, dan skor 4 untuk kriteria sangat baik. LKS yang valid kemudian dilanjutkan pada tahap *assesmen stage* (tahap penilaian).

3. Hasil dan Pembahasan

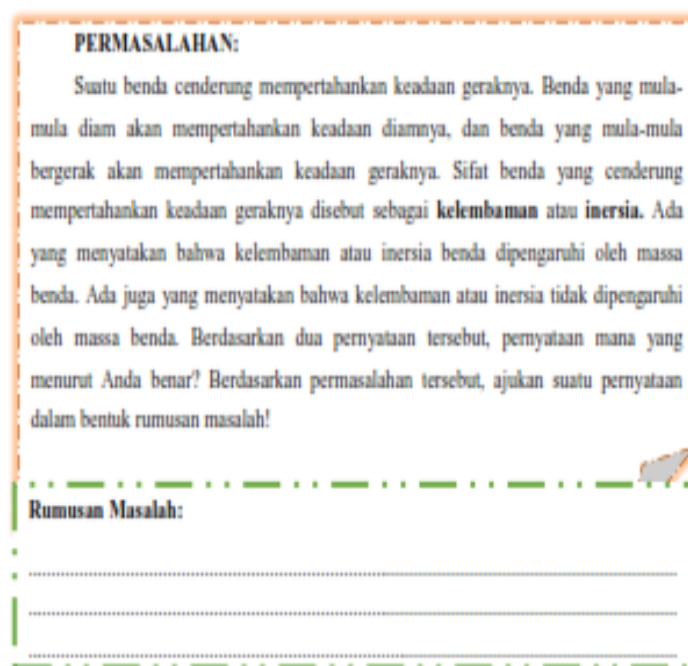
Produk yang dihasilkan berupa lembar kerja siswa pada materi hukum gerak Newton. Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *collaborative creativity* pada pokok bahasan hukum gerak Newton merupakan alternatif media pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berargumentasi ilmiah siswa dalam pembelajaran fisika yang digunakan sebagai media yang dapat menanamkan pemahaman proses sains siswa SMA.

Pembelajaran dengan proses sains salah satunya dengan melatih argumentasi ilmiah dengan cara kolaboratif. Keterampilan argumentasi ilmiah yang digunakan dalam penyusunan LKS ini terdiri dari keterampilan dalam memberikan bukti dan justifikasi terhadap argumen, kontra argumen, dan sanggahan. Lembar Kerja Siswa (LKS) *collaborative creativity* terdiri dari dua LKS yaitu LKS individu dan LKS kolaboratif. LKS individu bertujuan untuk melatih siswa (individu) untuk mengembangkan pengetahuan atau ide-ide yang dimiliki yang kemudian ide tersebut sebagai pertimbangan dalam mengemukakan argumen. Sedangkan LKS Kolaboratif merupakan LKS yang disusun sebagai media kelompok siswa untuk menampung inspirasi dari banyak individu sehingga ide kreatif yang terbaik dari kelompok individu akan dibuat sebagai kesimpulan dalam LKS Kolaboratif.

Komponen Lembar Kerja Siswa (LKS) *collaborative creativity* meliputi tahapan identifikasi masalah, eksplorasi ide kreatif, *collaborative creativity*, elaborasi ide kreatif serta evaluasi proses dan hasil.

3.1. Identifikasi Masalah

Pada tahapan identifikasi masalah disajikan permasalahan argumentatif yang mengandung makna bahwa permasalahan yang disajikan terdapat dua argumentasi yang bertentangan dan solusi yang diberikan oleh siswa harus melibatkan argumen yang disertai dengan bukti argumen dan penjelasan terhadap argumen. Sebagai contoh, pada salah satu LKS hukum 1 Newton diajukan permasalahan argumentatif pada Gambar 1. sebagai berikut:



PERMASALAHAN:

Suatu benda cenderung mempertahankan keadaan geraknya. Benda yang mula-mula diam akan mempertahankan keadaan diamnya, dan benda yang mula-mula bergerak akan mempertahankan keadaan geraknya. Sifat benda yang cenderung mempertahankan keadaan geraknya disebut sebagai **kelembaman** atau **inersia**. Ada yang menyatakan bahwa kelembaman atau inersia benda dipengaruhi oleh massa benda. Ada juga yang menyatakan bahwa kelembaman atau inersia tidak dipengaruhi oleh massa benda. Berdasarkan dua pernyataan tersebut, pernyataan mana yang menurut Anda benar? Berdasarkan permasalahan tersebut, ajukan suatu pernyataan dalam bentuk rumusan masalah!

Rumusan Masalah:

.....

.....

.....

Gambar 1. Permasalahan pada tahap identifikasi masalah

3.2. Tahap Eksplorasi Ide Kreatif

Tahapan eksplorasi ide kreatif pada LKS ini kelompok siswa memikirkan alternatif solusi dengan cara mengeksplorasi ide sebanyak-banyaknya dari setiap anggota. Ide yang terkumpul kemudian didiskusikan untuk ditentukan mana ide terbaik yang cocok sebagai solusi atau bisa juga ditentukan dari gabungan dari ide anggota. Pada tahapan ini siswa merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, mendeskripsikan hubungan antarvariabel, mengendalikan variabel, mendefinisikan variabel secara operasional. Contoh LKS pada tahap eksplorasi ide kreatif dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini:



Eksplorasi Ide Kreatif

Kelompok memikirkan alternatif solusi dengan cara mengeksplorasi ide sebanyak-banyaknya dari setiap anggota. Ide yang terkumpul kemudian didiskusikan untuk ditentukan mana ide terbaik yang cocok sebagai solusi atau bisa juga ditentukan dari gabungan dari ide anggota

Hipotesis

Rumuskan hipotesis (jawaban sementara) dari permasalahan yang telah Anda ajukan! Bacalah buku-buku referensi untuk membantu merumuskan hipotesismu!

.....

.....

Gambar 2. Tahap eksplorasi ide kreatif

3.3. Tahap Collaborative Creativity

Collaborative creativity kelompok bekerja secara kolaboratif melakukan percobaan berdasarkan kreativitas kelompok dan mengambil data. Kegiatan diskusi dilakukan baik kelompok individu maupun kelompok kolaboratif. Setiap siswa memberikan kontribusi ide baru terhadap hasil percobaan. Ide terbaik atau gabungan ide yang disepakati yang kemudian dianalisis untuk selanjutnya mengambil kesimpulan.

Tahap *collaborative creativity* pada LKS ini menyajikan eksperimen yang berhubungan dengan keterlibatan siswa dalam kelompok, oleh karena itu setiap anggota tim dapat memberikan kontribusi yang unik dan setiap kegiatan siswa harus berfokus pada kinerja kolaboratif. Hal inilah yang akan mendorong siswa untuk melatih keterampilan kreativitas dan sekaligus membantu siswa kreatif yang tidak memiliki keterampilan kerjasama tim. Kreativitas dalam eksperimen dicirikan dari partisipasi dalam diskusi dan dikhususkan dengan penggabungan ide-ide dari setiap anggota.

LKS memuat beberapa kegiatan menggunakan alat dan bahan nyata. Pembelajaran yang dilengkapi dengan alat dan bahan nyata diharapkan dapat menambah kemampuan siswa dalam pemahaman konsep yang dipelajari, meningkatkan kemampuan meneliti, mengamati fenomena alam, serta dapat menerapkan konsep dalam kehidupan sehari-hari. Contoh LKS pada tahap *collaborative creativity* dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini:



Kelompok bekerja secara kolaboratif melakukan percobaan berdasarkan kreativitas kelompok dan mengambil data. Setiap siswa memberikan kontribusi ide baru terhadap hasil percobaan. Ide terbaik atau gabungan ide yang disepakati yang kemudian dianalisis untuk selanjutnya mengambil kesimpulan.

Langkah Kerja

- ✓ Kelompok individu 1 melakukan pratibuan dengan *keleng*
- ✓ Kelompok individu 2 melakukan pratibuan dengan *balok*
- ✓ Kelompok individu 3 melakukan pratibuan dengan *silinder*

1. Kerjakan bersama dengan kelompok individu
2. Letakkan selembar kertas diatas meja. Taruh dua benda di atas kertas.
3. Tarik kertas secara perlahan tetapi tidak sampai jatuh dari meja.
4. Ulangi langkah 3 dan 4, dengan menarik kertas secara perlahan kemudian hentikan tarikan Anda!
5. Ulangi langkah 3 dan 4, dengan menarik kertas secara cepat dengan satu sentakan.
6. Catat hasil pengamatan pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil Pengamatan

Perilaku	Keadaan benda setelah kertas ditarik	
	Benda 1	Benda 2
Menarik kertas dengan perlahan		
Menarik kertas secara perlahan kemudian hentikan		
Menarik kertas secara cepat dengan satu sentakan		

Gambar 3. Tahap *collaborative creativity*

3.4. *Elaborasi Ide Kreatif*

Kelompok siswa menganalisis data dari tabel yang sudah dilengkapi dari hasil eksperimen yang berisi tentang argumen yang diperoleh dan dapat dibuktikan sesuai dengan dasar teori atau merujuk pada materi. Tahap ini diberikan pertanyaan-pertanyaan yang jawabannya menuntun siswa untuk berargumentasi ilmiah, memberikan bukti serta penjelasan secara ilmiah. Contoh LKS pada tahap elaborasi ide kreatif dapat dilihat pada Gambar 4 berikut in:



Elaborasi ide kreatif dilakukan dengan menyelesaikan permasalahan yang penyelesaiannya dikaitkan dengan materi pembelajaran.

Analisis Data

Kerjakan secara kelompok kolaboratif

1. Ketika kertas ditarik dengan cepat, apakah benda cenderung ikut tertarik/bergerak?
.....
2. Ketika kertas ditarik dengan perlahan, apakah benda ikut bergerak?
.....
3. Bagaimana pengaruh massa terhadap kelembaman?
.....
4. Berikan bukti dan penjelasan yang dapat mendukung argumen Anda!
Bukti :
Penjelasan :
5. Berdasarkan hasil eksperimen Anda, berilah penjelasan tentang definisi dari hukum I Newton!
.....

Gambar 4. Tahap elaborasi ide kreatif

3.5. *Tahap Evaluasi Proses dan Hasil*

Tahapan ini memberikan *feedback* terhadap hasil kerja siswa. Siswa diminta untuk memberikan kesimpulan berdasarkan data-data yang diperoleh dari eksperimen.

Lembar Kerja Siswa berbasis *collaborative creativity* menekankan kepada kerja sama tim baik individu maupun kelompok kolaboratif sehingga siswa dapat menemukan pemahaman materi dari hasil eksperimen. Dengan menggunakan LKS *collaborative creativity* akan memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada siswa untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran di kelas terutama kemampuan

memberikan argumentasi ilmiah dalam memberikan bukti dan penjelasan yang dapat digunakan untuk mendukung argumennya, melatih kemampuan proses sains siswa, melatih berfikir kreatif dalam menyelesaikan permasalahan, serta memberikan kesempatan bagi siswa untuk menemukan dan mengembangkan sendiri konsep yang dipelajari.

4. Kesimpulan

Lembar Kerja Siswa berbasis *collaborative creativity* untuk melatih kemampuan berargumentasi ilmiah siswa merupakan LKS yang terdiri dari tahapan identifikasi masalah, eksplorasi ide kreatif, *collaborative creativity*, elaborasi ide kreatif, serta evaluasi proses dan hasil. LKS ini menggunakan indikator keterampilan berargumentasi ilmiah yang diukur dari keterampilan dalam memberikan bukti dan justifikasi terhadap argumen, kontra argumen, dan sanggahan. Hasil penelitian adalah diperolehnya lembar kerja siswa pada pokok bahasan fisika hukum gerak Newton kelas X.

5. Daftar Pustaka

- [1] Supeno. 2015. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Untuk Memfasilitasi Siswa Dalam Belajar Fisika Dan Berargumentasi Ilmiah. *Seminar Nasional Fisika dan Pembelajarannya*. ISBN 978-602-71279-1-9
- [2] Duschl, R., Schweingruber, H., dan Shouse, A. (Eds). (2007). *Taking Science to School: Learning and Teaching Science in Grades K-8*. Washington, DC: National Academies Press.
- [3] Erduran, S., Simon, S., dan Osborne, J. (2004) TAPping into argumentation: developments in the application of Toulmin et al.'s argument pattern for studying science discourse, *Science Education*. Vol. 88, pp. 915-933.
- [4] Supeno. 2016. Model Pembelajaran Penyelesaian Masalah Argumentatif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Kognitif Produk, Keterampilan Proses Sains, dan Argumentasi Ilmiah Siswa SMK. *Disertasi*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- [5] Driver, R., Newton, P., dan Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms, *Science Education*. Vol. 84, pp. 287-312.
- [6] Astutik, S. 2017. Effectiveness of collaborative students worksheet to improve student's affective science collaborative and science process skills (SPS). *International Journal of Education and Research*. Vol. 5 No.
- [7] Miells, D & Littleton, K. (2007). Collaborative Creativity Contemporary Perspective, *Thinking Skill and Creativity 2* (2007) 148-150.
- [8] Astutik, S., E. Susantini, dan Madlazim. 2017. Model Pembelajaran *Collaborative Creativity (CC)* untuk Meningkatkan Afektif Kolaboratif Ilmiah dan Kreativitas Ilmiah Siswa pada Pembelajaran IPA. *Disertasi*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- [9] Nieveen, N. (2007). Formative evaluation in educational design research. In T Plomp and N Nieveen (Eds.), *An Introduction to Educational Design Research* (pp. 89-101). Enschede: SLO, Netherlands Institute for Curriculum Development.
- [10] Nieveen, N., dan T. Plomp. 2006. *An introduction to educational design research*. Netherlands: Institute For Curriculum Development.

Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada seluruh dosen pendidikan Fisika Universitas Jember yang telah memberi bimbingan kepada penulis.