

## Desain Lembar Kerja Berbasis Argumentasi untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah pada Materi Pemanasan Global

Ermia Fadilata Khoir<sup>1#</sup> dan Setyo Admoko<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

<sup>#</sup>Email: [ermia.19071@unesa.ac.id](mailto:ermia.19071@unesa.ac.id)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hasil validitas lembar kerja berbasis argumentasi untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik pada materi pemanasan global. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode R&D dengan model pengembangan 4D. Penelitian ini terdapat tiga tahapan yang digunakan yaitu, pendefinisian (*define*) yaitu mengumpulkan berbagai informasi terkait produk, perancangan (*design*) yaitu merancang kerangka isi atau garis besar, dan pengembangan (*develop*) yaitu implementasi dari perencanaan produk. Validitas dinilai dengan skala likert. Aspek yang dinilai yaitu isi yang disajikan, bahasa, kegrafisan, dan konstruksi. Teknik analisis dilakukan dengan menghitung hasil validitas lembar kerja dari 3 validator yaitu dua ahli dosen bidang fisika dan seorang guru pelajaran fisika SMA. Hasil penelitian yang didapatkan yaitu dari aspek isi validitas sebesar 100% dalam kategori sangat valid, dari aspek bahasa validitas sebesar 93,8% dalam kategori sangat valid, dari aspek kegrafisan validitas sebesar 95,8% dalam kategori sangat valid, dan konstruksi validitas sebesar 97,2% dalam kategori sangat valid. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa rata-rata nilai validitas lembar kerja sebesar 96,7% dengan kategori sangat valid. Sehingga dapat disimpulkan bahwa lembar kerja berbasis argumentasi untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah pada materi pemanasan global layak digunakan untuk keperluan instrument penelitian dan juga dapat digunakan dalam proses pembelajaran khususnya di kelas X. Sehingga lembar kerja berbasis argumentasi dapat memfasilitasi peserta didik dalam melatih kemampuan argumentasi ilmiah di sekolah khususnya pada materi pemanasan global.

**Kata kunci:** Lembar kerja, Validitas, Argumentasi ilmiah, Pemanasan global

### Abstract

*This study aims to analyze the results of the validity of argumentation-based worksheets to improve students' scientific argumentation skills on global warming material. The method used in this study is the R&D method with 4D development. There are three stages used in this research, namely, defining and gathering various information related to the product; design, designing a content framework or outline; and development, namely, the implementation of product planning. Validity was assessed with a Likert scale. The aspects evaluated are the content presented, language, graphics, and construction. The analysis technique was carried out by calculating the results of the validity of the worksheets from 3 validators, namely two expert lecturers in the field of physics and a high school physics teacher. The research results obtained are from the content aspect validity of 100% in the very valid category; from the language aspect, the validity is 93.8% in the very valid category; from the graphical aspect, the validity is 95.8% in the very valid type, and construct validity is 97.2% in the very valid category. Based on these results, the average worksheet validity value is 96.7%, with a very valid category. So, it can be concluded that argumentation-based worksheets to improve scientific argumentation skills on global warming material are suitable for use as research instruments and can also be used in the learning process, especially in class X. So, argumentation-based worksheets can facilitate students in practicing scientific argumentation skills in school, especially on global warming material.*

**Keywords:** Worksheets, Validity, Scientific argumentation, Global warming

## **PENDAHULUAN**

Abad 21 merupakan tantangan bagi seluruh pihak termasuk dalam pendidikan. Salah satu keterampilan yang harus dimiliki siswa adalah keterampilan komunikasi (Kemendikbudristek, 2022). Keterampilan komunikasi adalah kemampuan untuk menyampaikan pesan kepada orang lain untuk memberi tahu dan mengubah sikap, pendapat atau perilaku secara keseluruhan baik langsung maupun tidak (Sa'diyah & Indrawati, 2015). Untuk mendukung hal tersebut, peserta didik harus memiliki kemampuan argumentasi ilmiah yang baik. Kemampuan argumentasi ilmiah adalah kemampuan untuk menyampaikan pendapat secara logis yang bertujuan untuk menghubungkan antara ide dan bukti (Duschl et al., 2007). Selain itu menurut (Mellenia & Admoko, 2022) kemampuan argumentasi ilmiah yang baik siswa dapat membangun penjelasan untuk menghasilkan pengetahuan baru. Kemampuan argumentasi ilmiah yang baik siswa dapat membangun penjelasan untuk menghasilkan pengetahuan baru. Pengetahuan baru ini berupa teori baru, pengalaman baru, cara baru dalam mengumpulkan data atau cara baru dalam menyelesaikan suatu permasalahan (Chin & Osborne, 2010; Eskin & Ogan-Bekiroglu, 2013; Wang & Buck, 2016). Oleh karena itu, kemampuan argumentasi ilmiah perlu dikaji dan ditingkatkan.

Adapun komponen argumentasi ilmiah diantaranya yaitu klaim, bukti, dan pembenaran bukti (Sampson & Schleigh, 2016). Pendefinisian ketiga komponen argumentasi ilmiah adalah sebagai berikut. Klaim (*claim*) adalah pernyataan mengenai fenomena alam berdasarkan pengamatan ilmiah atau dapat diartikan sebagai pernyataan yang kebenarannya belum dapat dibuktikan. Data (*evidence*) adalah fakta-fakta tertentu untuk mendukung claim yang diberikan. Pembenaran bukti (*reasoning*) merupakan alasan yang menghubungkan evidence dengan claim (Erduran et al., 2004). Komponen ini membantu siswa untuk menyusun sebuah pendapat atau gagasan baru yang lebih terstruktur dan ilmiah.

Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa tingkat kemampuan argumentasi ilmiah, dimana siswa mengalami kesulitan dalam menentukan warrant, backing, rebuttal, dan komponen qualifier (Nurdiyanti et al., 2019). Pada penelitian (Rahman, 2018) menunjukkan bahwa kualitas argumentasi ilmiah peserta didik masih tergolong rendah disebabkan rendahnya pemahaman konsep yang dimiliki oleh masing-masing individu dari peserta didik. Keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik yang masih rendah berkaitan dengan kurangnya pengalaman belajar peserta didik dan dominasi guru menyebabkan kemampuan menganalisis rendah sehingga kemampuan argumentasi ilmiah (scientific argumentation) tidak berkembang (Simon et al., 2020).

Kemampuan argumentasi ilmiah dapat ditingkatkan melalui pembelajaran kolaboratif. Dalam pembelajaran tersebut, peserta didik dapat betukar pengetahuan dan dapat membangun pengetahuan baru dari rekan peserta didik yang lain. Selain itu, peserta didik juga dapat meningkatkan pemahaman berdasarkan bukti sehingga memperkuat penilaian dan pengambilan keputusan (Tsai et al., 2018). Pembelajaran yang berbasis kolaboratif salah satunya yaitu model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) (Fitriyani et al., 2019). Selain itu model pembelajaran PBL dapat memfasilitasi siswa dalam pembentukan pengetahuan, analisis kritis argument, dan pemahaman mendalam terkait persepektif ilmiah (Loyens et al., 2015).

Salah satu strategi dalam meningkatkan argumentasi ilmiah adalah dengan mengembangkan perangkat pembelajaran. Salah satu perangkat pembelajaran yang paling sering digunakan oleh siswa adalah lembar kerja. Lembar kerja adalah media pembelajaran yang digunakan untuk menunjang keaktifan siswa dalam proses pembelajaran, menumbuhkan minat siswa dalam mengikuti pembelajaran, dan membuat kegiatan pembelajaran lebih terarah dan efektif (Ismatun Sarah et al., 2020).

Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan bahwa kemampuan argumentasi ilmiah siswa dapat dilatihkan dengan melakukan aktivitas ilmiah (Pitorini et al., 2020). Selain itu, aktivitas argument dapat dikembangkan melalui pemahaman konsep ilmiah siswa (Heng et al., 2015). Kegiatan argumentasi ilmiah dilakukan hampir diseluruh bidang pelajaran sains, termasuk fisika. Salah satu materi dalam fisika yaitu pemanasan global. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Furqoniyah et al., 2022) materi pemanasan global dianggap materi yang sulit oleh siswa sebab siswa tidak dapat mengamati secara langsung terhadap proses-proses kejadian alam. Keabstrakan inilah yang menyebabkan siswa kesulitan dalam mempelajari materi pemanasan global.

Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa pelaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD mempengaruhi kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik pada materi laju reaksi dengan nilai tes keterampilan argumentasi dalam kategori interpretasi tinggi dengan persentase 88,89% (Muna & Rusmini, 2021). Selain itu, penelitian mengenai LKPD berbasis kemampuan argumentasi-SWH pada materi pembelajaran sains dapat meningkatkan kemampuan berargumentasi tertulis dan literasi sains sebesar 71% dengan kriteria cukup (Kusdiningsih et al., 2016). Dengan demikian, peneliti membuat inovasi lembar kerja berbasis argumentasi yang dapat meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah peserta didik pada materi pemanasan global. Komponen

argumentasi yang diutamakan adalah klaim, bukti, dan pembenaran bukti.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan penelitian pengembangan. Penelitian ini menghasilkan lembar kerja berbasis argumentasi pada materi Pemanasan Global untuk peserta didik fase E atau kelas X SMA/MA dengan menggunakan 3 tahapan dalam model pengembangan 4-D. Adapun tahap yang diberlakukan di penelitian ini yaitu pendefinisian, perancangan, dan pengembangan. Penelitian ini dilakukan di Universitas Negeri Surabaya dan SMAN 1 Tarik. Waktu pelaksanaan penelitian yaitu bulan Maret - Juni 2023. Produk yang dihasilkan berupa Lembar Kerja berbasis argumentasi pada materi Pemanasan Global yang telah diuji cobakan pada peserta didik kelas di X SMAN 1 Tarik semester genap Tahun Ajaran 2022/2023. Subjek penelitian ini sejumlah 32 orang peserta didik kelas X SMAN 1 Tarik. Objek penelitian ini adalah Lembar Kerja berbasis argumentasi pada materi Pemanasan Global untuk peserta didik Fase E atau kelas X SMA/MA. Lembar Kerja berbasis argumentasi divalidasi oleh dua orang dosen prodi pendidikan fisika FMIPA Unesa dan seorang guru fisika SMAN 1 Tarik.

Data penelitian bersumber dari hasil validasi lembar kerja berbasis argumentasi. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah hasil validasi dari lembar validasi lembar kerja berbasis argumentasi. Lembar validasi berbasis argumentasi perangkat pembelajaran adalah lembar penilaian, koreksi, masukan serta saran yang disampaikan oleh validator dengan tujuan untuk memperbaiki kualitas perangkat yang dikembangkan (Dewi dan Akhlis, 2016). Lembar validasi perangkat pembelajaran terutama lembar kerja terdiri dari aspek konstruksi dan isi. Aspek tersebut menilai materi/konten lembar kerja, keterbacaan, kualitas tampilan, kemenarikan, dan bahasa.

Validitas Lembar Kerja berbasis argumentasi yang sudah dikembangkan ditentukan berdasarkan nilai hasil validitas oleh para validator. Validitas lembar kerja ini dikaji dari aspek isi dan konstruksi. Lembar penilaian validitas lembar kerja menggunakan skala likert yaitu sangat menarik (SM) dengan skor 4, menarik (M) dengan skor 3, cukup menarik (CM) dengan skor 2, dan tidak menarik (TM) dengan skor 1. Hasil dari skor tersebut kemudian diubah dalam bentuk persentase dengan rumus sebagai berikut:

$$(\%) = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\% \quad \dots (1)$$

Hasil analisis ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar persentasi mengenai validitas lembar kerja yang dikembangkan, dengan persentase perolehan skor seperti berikut:

**Tabel 1.** Skor Persentase Validitas LKPD

Presentase Validitas LK %	Kategori
$0 < x \leq 20$	Sangat Tidak Valid
$21 < x \leq 40$	Tidak Valid
$41 < x \leq 60$	Cukup Valid
$61 < x \leq 80$	Valid
$81 < x \leq 100$	Sangat Valid

Lembar Kerja ini dikembangkan dengan menggunakan model 4-D (four-D models) yang dikembangkan oleh (Thiagarajan et al., 1974) yaitu tahap pendefinisian (define), perancangan (design), pengembangan (develop), dan pendistribusian (disseminate). Adapun penjelasan tahapan penelitian adalah sebagai berikut:

Tahap pendefinisian bertujuan untuk mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan. Informasi yang dikumpulkan pada penelitian ini berupa hasil observasi, angket atau kuesioner pengumpulan informasi awal, kemudian angket analisis kebutuhan yang diisi oleh siswa, analisis kebutuhan yang diisi oleh guru dan studi literatur yang relevan dengan lembar kerja yang akan dikembangkan pada penelitian ini.

Tahap perancangan bertujuan untuk merancang kerangka isi atau garis besar lembar kerja berbasis argumentasi untuk melatih kemampuan argumentasi ilmiah pada materi pemanasan global. Rancangan awal ini dibuat berdasarkan hasil dari observasi, angket atau kuesioner pengumpulan informasi.

Tahap pengembangan merupakan tahap implementasi dari perencanaan produk yang telah digunakan pada tahap sebelumnya. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mendeskripsikan kelayakan terhadap produk akhir berupa lembar kerja berbasis argumentasi untuk melatih kemampuan argumentasi ilmiah pada materi pemanasan global yang dikembangkan dan untuk mengetahui respon siswa terhadap lembar kerja yang telah dikembangkan. Tahap ini dilakukan dengan uji validitas lembar kerja. Uji Validitas bertujuan untuk mengevaluasi Lembar Kerja yang telah dikembangkan.

Adapun tahap penyebaran (dissiminate) tidak dilakukan dikarenakan dalam tiga tahapan tersebut sudah memenuhi tujuan dalam penelitian ini

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil**

Lembar Kerja dikembangkan dengan menggunakan model 4D (Four-D Model). Produk pengembangan berupa Lembar Kerja berbasis argumentasi dianalisis tingkat kevalidan untuk mendapatkan Lembar Kerja yang memenuhi kualifikasi valid. Berikut hasil yang di peroleh:

#### **1. Tahap Pendefinisian (Define)**

Pada tahap ini bertujuan untuk mencari informasi mengenai lembar kerja yang berbasis argumentasi yang akan dikembangkan. Tahap pendefinisian ini terdiri dari analisis ujung depan, analisis siswa, analisis konsep, dan analisis indicator pembelajaran. Pada analisis ujung depan memperhatikan analisis kurikulum, analisis siswa, dan analisis materi.

Analisis ujung depan yaitu membahas tentang analisis kurikulum dengan mengidentifikasi kurikulum yang berlaku di SMAN 1 Tarik pada kelas X. Kurikulum yang berlaku pada kelas X di SMAN 1 Tarik adalah kurikulum merdeka. Kurikulum dianalisis dengan menentukan indicator pembelajaran berdasarkan ATP (Alur dan Tujuan Pembelajaran). ATP yang digunakan yaitu Menganalisis gejala pemanasan global dan menunjukkan kepedulian terhadap isu global.

Analisis siswa bertujuan untuk mengetahui karakteristik siswa yang sesuai dengan desain dan pengembangan Lembar Kerja. Hasil dari analisis digunakan sebagai dasar untuk Menyusun Lembar Kerja. Kemudian dilanjut dengan analisis tugas didasarkan pada materi yang akan di jarkan yaitu pemanasan global maka siswa akan diberikan tugas berupa menganalisis berita dan melakukan percobaan sederhana yang berkaitan dengan pemanasan global. Lembar Kerja berisikan tugas kelompok, praktikum sederhana, tugas diskusi, dan pertanyaan dengan komponen argumentasi. Selanjutnya ATP yang telah ditentukan dianalisis secara konsep dan indicator capaian tujuan pembelajaran pada materi pemanasan global.

#### **2. Tahap Perencanaan (Design)**

Pada tahap ini dilakukan perencanaan Lembar Kerja berbasis argumentasi pada materi pemanasan global. Argumentasi memiliki 3 komponen utama yaitu klaim, bukti, dan pembenaran bukti (Sampson & Schleigh, 2013). Pada Lembar Kerja peserta didik diminta untuk memunculkan komponen argumentasi tersebut. Langkah yang dilakukan dalam perencanaan Lembar Kerja adalah sebagai berikut:

##### **a. Pemilihan Media**

Media yang dikembangkan adalah lembar kerja berbasis argumentasi pada materi pemanasan global. lembar kerja disusun sesuai dengan fase model pembelajaran *problem-based learning* (PBL). Adapun fasenya adalah fase pertama yaitu orientasi masalah, fase kedua pengorganisasian peserta didik, ketiga pembimbingan penyelidikan, fase keempat penyajian dan pengembangan, dan fase kelima analisis dan evaluasi.

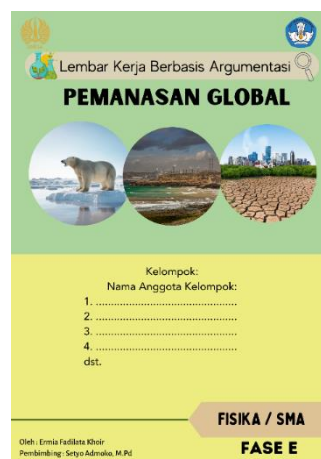
##### **b. Pemilihan Format**

Pemilihan format dilakukan dengan mengkaji format lembar kerja yang sesuai dengan kurikulum merdeka yang memenuhi kriteria menarik, menyenangkan, memudahkan, dan membantu dalam pembelajaran. Lembar kerja dirancang menggunakan website Canva. Produk didominasi dengan warna hijau dan putih berdasarkan tema pemanasan global yang berkaitan dengan lingkungan.

##### **c. Rencana Awal**

###### **1) Cover Lembar Kerja**

Cover Lembar Kerja didesain menggunakan aplikasi Canva. Pada cover halaman depan ini terdiri dari judul Lembar kerja, identitas pembuat, pembimbing, digunakan untuk jenjang sekolah, dan nama anggota kelompok. Pewarnaan cover didominasi dengan warna hijau dan kuning dengan beberapa fenomena Pemanasan global.



**Gambar 1.** Cover Lembar Kerja

###### **2) Petunjuk Penggunaan Lembar Kerja**

Petunjuk penggunaan Lembar Kerja bertujuan untuk memudahkan peserta didik untuk dapat menggunakan Lembar Kerja dengan mudah. Oleh karena itu petunjuk Lembar Kerja berisi mengenai langkah-langkah

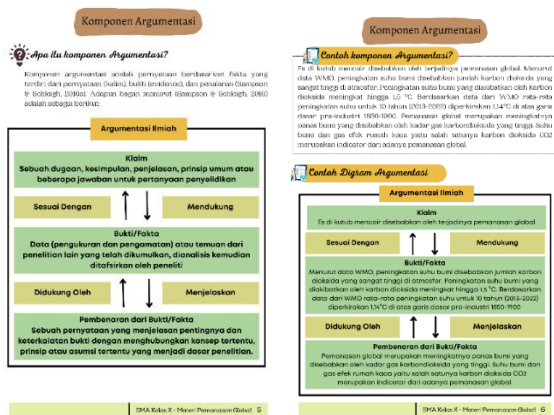
penggunaan Lembar Kerja. Petunjuk Lembar Kerja dibuat menggunakan aplikasi Canva.



**Gambar 2.** Petunjuk Penggunaan Lembar Kerja Berbasis Argumentasi

3) Komponen argumentasi

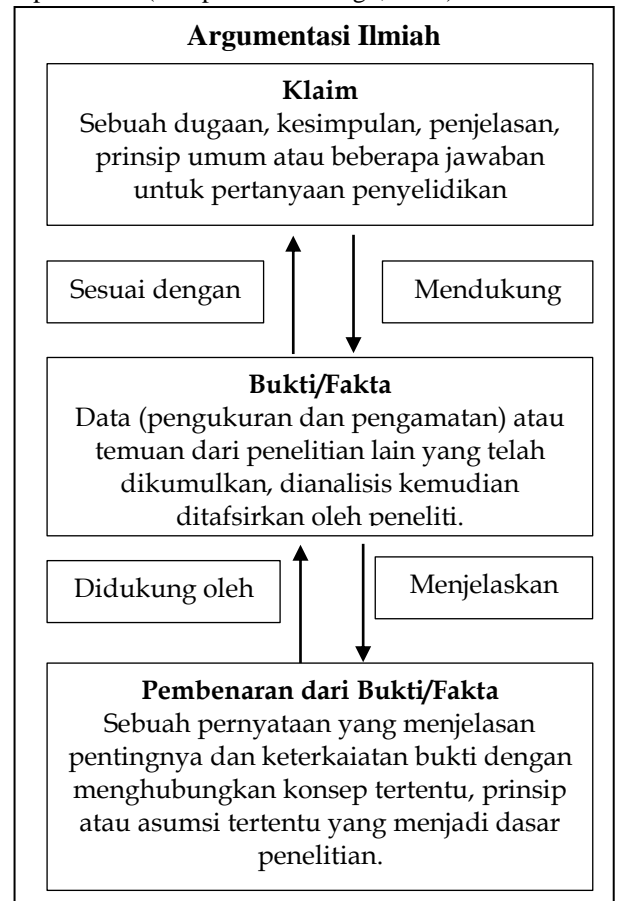
Komponen argumentasi terdiri dari klaim, bukti, dan pembenaran bukti (Sampson & Schleigh, 2013). Komponen argumentasi ini bertujuan untuk melatih siswa dalam berargumentasi ilmiah. Adapun tampilan komponen argumentasi ditunjukkan pada gambar



**Gambar 3.** Konten Arguementasi dalam Lembar Kerja Berbasis Argumentasi

Adapun komponen argumentasi yang digagas oleh (Sampson & Schleigh, 2016) yaitu klaim, bukti, dan pembenaran bukti. Klaim (*claim*) adalah asumsi, kesimpulan, penjelasan, atau pernyataan deskriptif yang menjawab pertanyaan penelitian. Bukti (*evident*) pengukuran dan pengamatan atau temuan dari penelitian lain yang telah dikumpulkan, dianalisis kemudian ditafsirkan oleh peneliti. Pembenaran bukti (*warrant*) adalah Sebuah pernyataan yang menjelaskan pentingnya dan keterkaitan bukti

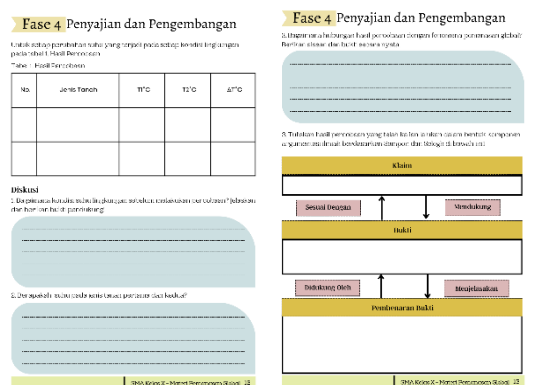
dengan menghubungkan konsep tertentu, prinsip atau asumsi tertentu yang menjadi dasar penelitian (Sampson & Schleigh, 2016).



**Gambar 4.** Komponen Argumentasi Ilmiah (Sampson & Schleigh, 2016)

4) Soal Diskusi

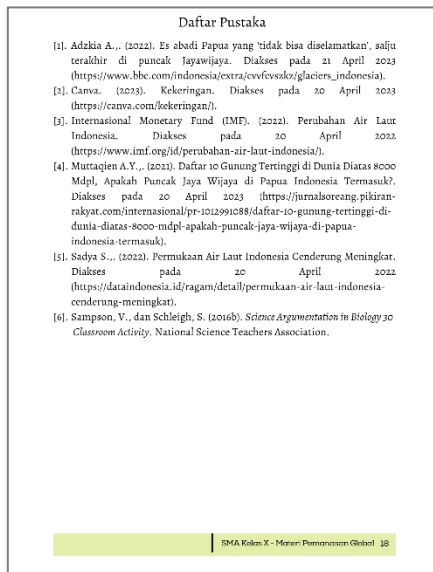
Pada soal diskusi memberikan kesempatan siswa untuk berdiskusi dengan teman satu kelompok. Pada soal diskusi siswa akan menjawab beberapa pertanyaan yang terkait dengan percobaan yang telah dilakukan dan disesuaikan dengan komponen argumentasi.



**Gambar 5.** Soal-soal dalam Lembar Kerja Berbasis Argumentasi

5) Daftar Pustaka

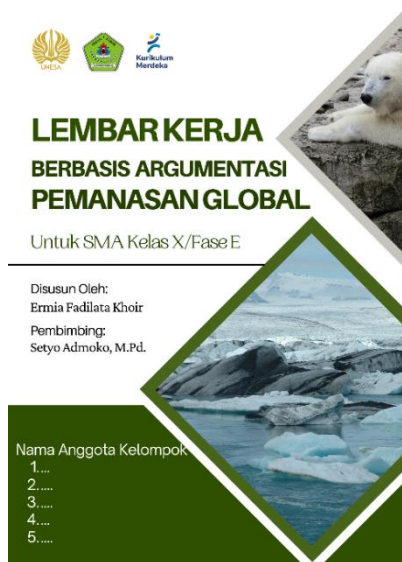
Daftar pustaka memuat sumber-sumber referensi yang digunakan untuk mendukung pembuatan Lembar Kerja. Daftar pustaka berasal dari sumber-sumber terpercaya dari jurnal, buku, dan laman berita.



**Gambar 6.** Daftar Pustaka dalam Lembar Kerja Berbasis Argumentasi

**3. Tahap Pengembangan (Develop)**

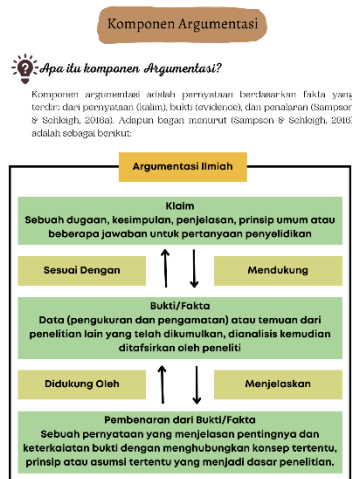
Pada tahap ketiga berupa pengembangan Lembar Kerja yang telah didesain. Pada tahap ini Lembar Kerja berbasis argumentasi telah mendapatkan validasi oleh 2 dosen ahli dalam fisika dan 1 guru mata pelajaran fisika. Setelah tahap validasi terdapat beberapa saran untuk lembar kerja yang telah dikembangkan dari ketiga validator.



**Gambar 7.** Hasil Revisi Cover Lembar Kerja

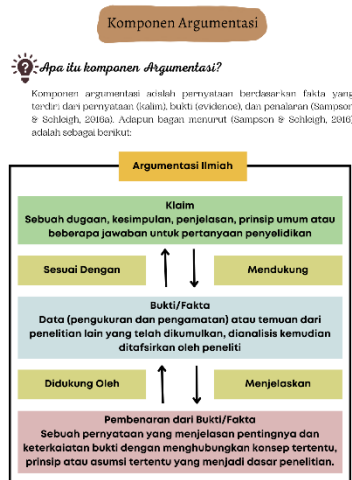
Validator memberikan saran pada cover lembar kerja untuk lebih mempresentasikan bahwa cover lembar kerja lebih sesuai lagi dengan materi yang akan dibahas, yaitu pemanasan global. selain itu validator juga menyarankan untuk menyebutkan identitas yang lengkap dalam cover lembar kerja.

**Sebelum revisi**



SMA Kelas X - Materi Pemanasan Global 5

**Sebelum revisi**



SMA Kelas X - Materi Pemanasan Global 5

**Gambar 8.** Hasil Revisi Lembar Kerja

Validator memberikan saran untuk memberikan perbedaan warna agar peserta didik dapat melihat perbedaan yang signifikan antara komponen argumentasi satu dengan komponen argumentasi yang lainnya. Selain itu validator memberikan masukan untuk melengkapi sitasi yang mendukung dalam pembuatan lembar kerja.

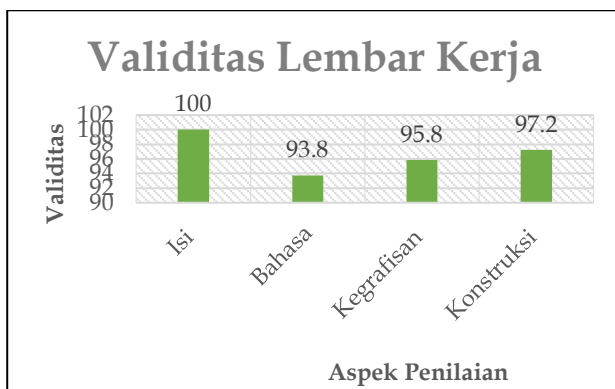


Setelah saran yang telah diberikan hasil telaah Lembar Kerja yang telah dilakukan dan didapat hasil data pada Table 2.

**Tabel 2.** Data Hasil Penilaian Uji Validitas Lembar Kerja Oleh 3 Orang Validator

No.	Validator	Skor Total	Presentase kevalidan	Kategori
1.	Validator 1	56	100%	Sangat Valid
2.	Validator 2	54	96%	Sangat Valid
3.	Validator 3	52	93%	Sangat Valid
Jumlah Skor Rata-rata		54		
Presentase Kevalidan		96%		
Kategori Validasi Lembar Kerja		Sangat Valid		

Hasil validitas lembar kerja berbasis argumentasi pada materi pemanasan global disajikan pada Tabel 1 menunjukkan nilai rata-rata dari ketiga validator sebesar 96% dengan kriteria sangat valid. Penilaian ini diberikan pada masing-masing validator yaitu dua dosen ahli bidang fisika dan seorang guru ahli pelajaran fisika. Hal ini menunjukkan bahwa Lembar Kerja berbasis argumentasi pada materi pemanasan global yang telah dirancang dan dikembangkan sangat valid sehingga layak digunakan sebagai bahan pembelajaran untuk tingkat fase E atau kelas X SMA pada materi pemanasan global dengan beberapa revisi yang harus dilakukan.



**Gambar 9.** Hasil Validitas Lembar Kerja Berdasarkan Aspek Penilaian

Hasil validasi lembar kerja berbasis argumentasi pada materi pemanasan global yang telah di validasi oleh dua dosen ahli bidang fisika dan seorang guru ahli bidang fisika pada gambar mendapatkan nilai rata-rata

keseluruhan sebesar 96,7% dengan kategori sangat valid. Penilaian pada gambar, ketiga validator didasarkan pada empat aspek yaitu pada isi, bahasa, kegrafisan, dan konstruksi. Hal ini menunjukkan lembar kerja berbasis argumentasi pada materi pemanasan global layak digunakan dalam proses pembelajaran khususnya pada fase E atau kelas X SMA.

### Pembahasan

Analisis data dari hasil validitas lembar kerja berbasis argumentasi oleh dosen ahli bidang fisika dan guru fisika didasarkan pada empat komponen, yaitu isi, bahasan, kegrafisan, dan konstruksi. Hasil analisis data menunjukkan bahwa lembar kerja berbasis argumentasi memiliki nilai rata-rata validitas sebesar 96% dengan kategori sangat valid.

Ditinjau dari aspek isi lembar kerja dinyatakan sangat valid dengan nilai 100%. Hasil ini menunjukkan bahwa lembar kerja yang dikembangkan dapat melatih kemampuan argumentasi ilmiah pada siswa. Selain itu lembar kerja yang dikembangkan sudah memuat dengan materi yang jelas sehingga peserta didik memahami konsep materi yaitu materi pemanasan global. (Novitasari, 2016) menyatakan bahwa media yang sesuai dengan materi akan membuat peserta didik mengerti lebih dalam tentang materi yang disampaikan. Lembar kerja yang dikembangkan mampu mendorong siswa untuk memberikan alasan dan solusi terhadap masalah yang diberikan. Hal ini sejalan dengan penelitian (Agitsna et al., 2019) bahwa lembar kerja mampu membantu siswa dalam memahami materi yang diajarkan.

Ditinjau dari aspek kebahasaan, lembar kerja dinyatakan sangat valid dengan nilai 93,8%. Aspek kebahasaan mencakup kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia serta penggunaan bahasa yang baik dan benar menurut EYD, sehingga tidak menimbulkan informasi ganda dan secara keseluruhan mudah dipahami peserta didik. Tulisan dan bahasa lembar kerja yang mudah dipahami menjadikan peserta didik mudah memahami sehingga tidak menimbulkan pengertian yang berbeda (Irsalina & Dwiningsih, 2018).

Ditinjau dari aspek kegrafisan, lembar kerja dinyatakan sangat valid dengan nilai presentasi sebanyak 95,8%. Aspek kegrafisan berkaitan dengan huruf, gambar, dan desain tampilan. Pada lembar kerja jenis huruf sudah jelas dan ukuran huruf sudah sesuai. Ilustrasi gambar dan foto baik, memiliki hubungan dengan materi, dan memiliki tata letak yang menarik dan sesuai. Selain itu desain tampilan lembar kerja yang menarik karena memiliki warna yang disesuaikan dengan tema materi. Hal ini sejalan dengan penelitian (Umbariyati, 2016) bahwa gambar yang baik untuk lembar kerja adalah lembar kerja

yang dapat menyampaikan pesan/isi dari gambar secara efektif kepada pengguna. Selain itu lembar kerja yang menarik dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dalam proses pembelajaran (Rahmi, 2021).

Ditinjau dari aspek konstruksi, lembar kerja dinyatakan sangat valid dengan nilai 97,2%. Hal ini menunjukkan bahwa lembar kerja yang dikembangkan sudah sesuai dengan kebutuhan peserta didik. (Pawestri & Zulfiati, 2020) menyatakan bahwa lembar kerja yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa merupakan akomodasi dari beragamnya siswa di kelas. Lembar kerja juga sudah sesuai antara materi dengan tujuan pembelajaran. Serta lembar kerja sudah memiliki tujuan, informasi, pertanyaan, dan struktur yang jelas dan lengkap.

Berdasarkan keempat aspek tersebut, dapat dikatakan bahwa hasil rata-rata keseluruhan lembar kerja oleh tiga validator sebesar 96,7% dan dalam kategori sangat valid. Hal tersebut menunjukkan bahwa lembar kerja telah sesuai dengan aspek isi yang disajikan, Bahasa, kegrafisan, dan kosntruksi. Dengan demikian lembar kerja berbasis argumentasi layak digunakan dalam proses pembelajaran pada materi pemanasan global.

## **SIMPULAN**

Lembar kerja berbasis argumentasi pada materi pemanasan global yang telah divalidasi dapat digunakan sebagai perangkat pembelajaran. Untuk itu siswa dapat berlatih untuk berargumentasi ilmiah di sekolah, khususnya pada materi pemanasan global. Dengan demikian berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa lembar kerja berbasis argumentasi untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah pada materi pemanasan global yang dikembangkan memiliki hasil validitas yang sangat valid. Hal tersebut sesuai dengan nilai rata-rata keseluruhan yang diperoleh yaitu sebesar 96,7%. Hasil validitas ini menunjukkan bahwa lembar kerja berbasis argumentasi pada materi pemanasan global layak digunakan dan diterapkan di sekolah khususnya pada materi pemanasan global untuk siswa kelas X atau di kelas fase E. Lembar kerja sejenis dapat dikembangkan pada materi yang berbeda, dengan kerampilan yang berbeda, dan dapat diuji cobakan pada tingkatan kelas yang lebih banyak untuk penelitian selanjutnya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Agitsna, L. D., Wahyuni, R., & D, F. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Berdasarkan Problem Based Learning Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(3), 429–437.

Chin, C., & Osborne, J. (2010). Students' questions and

discursive interaction: Their impact on argumentation during collaborative group discussions in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(7), 883–908.

- Duschl, R. A., Schweingruber, H. A., & Shouse, A. W. (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8* (Vol. 500). National Academies Press Washington, DC.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915–933. <https://doi.org/10.1002/sce.20012>
- Eskin, H., & Ogan-Bekiroglu, F. (2013). Argumentation as a Strategy for Conceptual Learning of Dynamics. *Research in Science Education*, 43(5), 1939–1956. <https://doi.org/10.1007/s11165-012-9339-5>
- Fitriyani, R. V., Supeno, S., & Maryani, M. (2019). Pengaruh LKS Kolaboratif Pada Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Fisika Siswa SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(2), 71. <https://doi.org/10.20527/bipf.v7i2.6026>
- Furqoniyah, Q., Subiki, S., & Maryani, M. (2022). Pengembangan Lkpd Berbasis Stem (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Dalam Pembelajaran Fisika Pemanasan Global Di Sma. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 9(1), 76–84. <https://doi.org/10.36706/jipf.v9i1.15539>
- Heng, L. L., Surif, J., & Seng, C. H. (2015). Malaysian Students' Scientific Argumentation: Do groups perform better than individuals? *International Journal of Science Education*, 37(3), 505–528. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.995147>
- Irsalina, A., & Dwiningsih, K. (2018). Practicality Analysis of Developing the Student Worksheet Oriented Blended Learning in Acid Base Material. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 3(3), 171. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v3i3.25648>
- Ismatunarrah, I., Ridha, I., & Hadiya, I. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe CTL untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI pada Materi Elastisitas di SMAN 1 Peusangan. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 4(1), 70–80. <https://doi.org/10.24815/jipi.v4i1.14567>
- Kemendikbudristek. (2022). *Mengenal Peran 6C dalam Pembelajaran Abad ke-21*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi. [https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2022/09/mengenal-peran-6c-dalam-pembelajaran-abad-ke21#:~:text=Dengan penambahan peran kecakapan tersebut,%2C dan communication \(komunikasi\)](https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2022/09/mengenal-peran-6c-dalam-pembelajaran-abad-ke21#:~:text=Dengan%20penambahan%20peran%20kecakapan%20tersebut,%20dan%20communication%20(komunikasi)).
- Kusdiningsih, E. Z., Abdurrahman, A., & Jalmo, T. (2016). Penerapan LKPD Berbasis Kemampuan Argumentasi-SWH untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Tertulis dan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 6(2),



- 101–110.
- Loyens, S. M. M., Jones, S. H., Mikkers, J., & van Gog, T. (2015). Problem-based learning as a facilitator of conceptual change. *Learning and Instruction*, 38, 34–42.  
<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.03.002>
- Mellenia, R. P. A., & Admoko, S. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Pembelajaran Diskusi Berbasis Pola Argumentasi Toulmin untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi dan Berpikir Kritis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(2), 313.
- Muna, A. N., & Rusmini. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Pada Materi Laju Reaksi. *UNESA Journal of Chemical Education*, 10(2), 159–171.
- Novitasari, D. (2016). Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 2(2), 8.  
<https://doi.org/10.24853/fbc.2.2.8-18>
- Nurdiyanti, D., Permanasari, A., Mulyani, S., & Hernani, H. (2019). Perceptions of prospective chemistry teachers about the skills of writing argument-based teaching material on voltaic cell subject. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(4).  
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/4/042038>
- Pawestri, E., & Zulfiati, H. M. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Untuk Mengakomodasi Keberagaman Siswa Pada Pembelajaran Tematik Kelas Ii Di Sd Muhammadiyah Danunegaran. *TRIHAYU: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 6(3).  
<https://doi.org/10.30738/trihayu.v6i3.8151>
- Pitorini, D. E., Suciati, S., & Ariyanto, J. (2020). Kemampuan argumentasi siswa: Perbandingan model pembelajaran inkuiri terbimbing dan inkuiri terbimbing dipadu dialog Socrates. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(1), 26–38.  
<https://doi.org/10.21831/jipi.v6i1.27761>
- Rahman, D. F. (2018). Analisis Argumentasi dalam Isu Sosiosaintifik Siswa SMP. *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching*, 1(1), 9.  
<https://doi.org/10.21043/thabiea.v1i1.3868>
- Rahmi, S. Y. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa Berbasis Pendekatan Matematika Realistik (PMR) untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Selama pandemi C0vid-19. *MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(1), 358–364.  
<https://ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/mtk/article/view/639>
- Riduwan. (2015). *Dasar-dasar statistika (P. D. Iswara (ed.))*. Alfabeta.
- Sa'diyah, H., & Indrawati. (2015). Model Pembelajaran Concept Attainment Disertai Metode Demonstrasi pada Pembelajaran IPA-Fisika Di SMP (Studi Eksperimen pada Aktivitas dan Hasil Belajar IPA-Fisika). *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4(3), 224–229.  
<https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/2642>
- Sampson, V., & Schleigh, S. (2013). *Scientific argumentation in biology: 30 classroom activities*. NSTA Press.
- Sampson, V., & Schleigh, S. (2016). *Science Argumentation in Biology 30 Classroom Activity*. National Science Teachers Association.
- Simon, S., Eduran, S., & Osborn, J. (2020). Learning to Teach Argumentation: Research and Development in the Science Classroom. *International Journal of Science Education*, 21(2–3), 235–260.  
<http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>
- Thiagarajan, S., Dorothy S., S., & Melvyn I., S. (1974). Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook. In *A Sourcebook*. ERIC.
- Tsai, Lee, S. Y. D., & Yu, W. R. (2018). Impact of a Problem-Based Learning (PBL) Health Literacy Program on Immigrant Women's Health Literacy, Health Empowerment, Navigation Efficacy, and Health Care Utilization. *Journal of Health Communication*, 23(4), 340–349.  
<https://doi.org/10.1080/10810730.2018.1445798>
- Umbaryati, U. (2016). Pentingnya LKPD pada pendekatan scientific pembelajaran matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 217–225.  
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/21473%0Ahttps://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/download/21473/10157>
- Wang, J., & Buck, G. A. (2016). Understanding a High School Physics Teacher's Pedagogical Content Knowledge of Argumentation. *Journal of Science Teacher Education*, 27(5), 577–604.  
<https://doi.org/10.1007/s10972-016-9476-1>