



## Analisis Kemampuan Berargumentasi Ilmiah Mahasiswa Jurusan Fisika Universitas Negeri Malang pada Materi Suhu dan Kalor

Received  
15 Maret 2018

Revised  
25 April 2018

Accepted for Publication  
30 April 2018

Published  
31 Mei 2018

Ulul Albab<sup>1,\*</sup>, Quratul Anisyah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Jalan Semarang Nomor 5, Kota Malang, 65145, Indonesia

<sup>2</sup>Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Jalan Arief Rahman Hakim, Surabaya, 60111, Indonesia

\*E-mail: [ulul.albab.1703216@students.um.ac.id](mailto:ulul.albab.1703216@students.um.ac.id)



### Abstract

*Argumentation is an activity to validate an opinion with scientific values. Therefore, argumentation has an important role in the learning process at all levels of education, especially in tertiary institutions. There are not many studies that discuss the ability to argue scientific students, especially in the Physical Sciences Branch. One material that is found to be lacking in understanding concepts and misconceptions in the branch of Physics is Temperature and Heat. Therefore, this research is focused on analyzing the ability of scientific arguments for new students in the Department of Physics, State University of Malang on the material Temperature and Heat. The results showed that in each step of writing the argument obtained an average score as follows, for claims the average score is 1,42 of 2 so it can be categorized high, support with an average score 1,92 of 3 so it can be categorized moderate, for warrant the average score is 1,56 so it can be categorized moderate, and for backing the average score is 1,52 of 3 so it can be categorized moderate.*

**Keywords:** *Argumentability, claims, data, justification, support, temperature and heat.*

### Abstrak

Argumentasi merupakan kegiatan untuk memvalidasi suatu pendapat dengan nilai-nilai ilmiah. Oleh karena itu, argumentasi memiliki peran penting dalam proses pembelajaran di seluruh tingkat pendidikan terutama di perguruan tinggi. Belum banyak penelitian yang membahas tentang kemampuan berargumentasi ilmiah mahasiswa terutama pada Cabang Ilmu Fisika. Salah satu materi yang banyak ditemukan kekurangan pemahaman konsep serta miskonsepsi dalam cabang ilmu Fisika adalah materi Suhu dan Kalor. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada analisis kemampuan berargumentasi ilmiah pada mahasiswa baru Jurusan Fisika Universitas Negeri Malang pada materi Suhu dan Kalor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada setiap langkah-langkah penulisan argumentasi diperoleh skor rata-rata sebesar 1,42 dari 2 sehingga dapat dikategorikan tinggi, *support* dengan skor rata-rata 1,92 dari 3 sehingga berada pada kategori sedang, *warrant* dengan skor rata-rata 1,56 dari 3 sehingga berada pada kategori sedang, dan yang terakhir adalah *backing* dengan skor rata-rata 1,52 dari 3 sehingga dapat dikategorikan sedang.

**Kata Kunci:** Kemampuan Berargumentasi, klaim, data, pembenaran, pendukung, suhu dan kalor.

## 1. Pendahuluan

Argumentasi merupakan kegiatan untuk memvalidasi ataupun menyangkal suatu pendapat yang ada dengan mencerminkan nilai-nilai ilmiah [1]. Argumentasi memiliki peran penting karena dalam berargumentasi dibutuhkan fakta ilmiah serta pemahaman yang mendalam tentang topik yang dibahas. Selain itu argumentasi juga merupakan aktivitas verbal, sosial, dan rasional untuk menguatkan kritik yang masuk akal tentang suatu pendapat [2]. Hal ini membuat argumentasi memiliki kedudukan penting dalam proses belajar mengajar yang memerlukan adanya kemampuan untuk menyampaikan pengetahuan secara verbal dalam lingkup sosial secara rasional berdasarkan data-data yang ada. Kurikulum 2013 yang sedang berlaku saat ini juga bertujuan mengembangkan kemampuan siswa dalam hal tersebut.

Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang memiliki tujuan salah satunya adalah siswa dapat memiliki kompetensi untuk bernalar dalam berpikir kritis secara deduktif ataupun induktif menggunakan konsep dan prinsip IPA baik secara kualitatif ataupun kuantitatif [3]. Berdasarkan hal tersebut, mahasiswa yang telah lulus dari bangku sekolah dasar mulai dari tahun 2017 hingga saat ini yang pada telah diterapkan kurikulum 2013 seharusnya dapat memiliki kemampuan berargumentasi ilmiah yang baik. Untuk membuktikan hal tersebut, penelitian difokuskan untuk mengetahui kemampuan berargumentasi mahasiswa yang telah lulus sekolah menengah atas hingga penelitian dan pengembangan untuk meningkatkan kemampuan berargumentasi siswa maupun calon pendidik untuk memenuhi kompetensi tersebut, tidak terkecuali dalam mata pelajaran fisika.

Argumentasi memiliki tiga indikator utama dan tambahan. Indikator utama argumentasi adalah adanya *claim*, *support*, dan *warrant* sementara indikator tambahannya adalah *qualifiers*, *rebuttal*, dan *backing* [4]. *Claim* adalah langkah awal berargumentasi berupa penyampaian pendapat yang dapat menyelesaikan permasalahan yang ada. Dialanjutkan dengan *support* yang mendukung adanya *claim* yang telah disebutkan dan diakhiri dengan *warrant* yaitu penghubung antara *claim* dan *support* yang telah dikemukakan. Melakukan ketiga proses argumentasi ilmiah perlu dilakukan dengan langkah-langkah tambahan yang pertama adalah *qualifiers* yang merupakan penyampaian kemungkinan yang terjadi pada *claim* yang telah disebutkan. Selain itu perlu adanya *rebuttal* atau bantahan yang mungkin akan diberikan terhadap *claim* dan *support* yang telah dikemukakan sehingga bantahan-bantahan yang ada dapat dijawab dengan baik dan memiliki dasar yang pasti. Diperlukan juga adanya *backing* yang mendukung *warrant* sehingga *claim* dan *support* yang telah dikemukakan dapat dipertanggungjawabkan informasinya. Berdasarkan penjelasan yang ada, pemahaman konsep dan pikiran yang kritis merupakan kunci utama untuk dapat mengajukan argumentasi ilmiah yang baik dan benar.

Berargumentasi bukan hal yang dapat dilakukan tanpa adanya konsep yang matang. Hal ini diperkuat dengan penelitian yang telah dilakukan di SMA Muhammadiyah 1 Palembang bahwa siswa menganggap materi fisika itu sulit karena pembelajaran yang dilakukan hanya terfokus pada rumus-rumus fisika saja sehingga para siswa tidak menganggap teori yang ada itu penting [5]. Guru hanya menekankan pada aspek kognitif seperti hanya terfokus pada rumus-rumus yang ada karena banyak faktor salah satunya adalah kurangnya diberdayakan pembelajaran dengan argumentasi pada saat proses penempatan menjadi calon guru. Para calon guru di salah satu LPTK di Bandung menjalani proses perkuliahan yang hanya menekankan pada kemampuan kognitif dan belum diterapkan strategi pembelajaran untuk membekali mahasiswa dengan berpikir kritis dan membangun pengetahuannya sendiri [6]. Hal ini yang menyebabkan kurangnya kemampuan siswa maupun mahasiswa dalam kompetensi berargumentasi ilmiah yang dimiliki para mahasiswa baru.

Penelitian tentang kemampuan berargumentasi yang telah dilakukan belum secara spesifik dilakukan di Kota Malang termasuk penelitian pada mahasiswa di perguruan tinggi negeri. Berdasarkan banyak penelitian yang telah dilakukan, seperti pada penelitian tentang penerapan model pembelajaran ADI untuk melatih kemampuan berargumentasi [7], analisis kemampuan berargumentasi dengan Model Argumentasi Toulmin [5], penelitian untuk membandingkan hasil belajar dengan tinjauan dari kemampuan berargumentasi [8], dan penelitian pengembangan perangkat pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berargumentasi [6]. penelitian menunjukkan rendahnya kemampuan siswa dalam berargumentasi dan belum adanya penelitian yang dilakukan tentang hal ini di tingkat perguruan tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan pada peserta didik tingkat perguruan tinggi.

Fokus bahasan materi fisika yang akan diujikan dalam penelitian ini adalah pada materi suhu dan kalor yang memiliki banyak contoh kejadiannya dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu dalam materi ini juga banyak terjadi miskonsepsi [9]. Menurut penelitian yang telah dilakukan di SMAN 1 Gas tentang Analisis Pemahaman Konsep Suhu dan Kalor Menggunakan Instrumen Thermal and Transport Concept Inventory Berbasis Representasi Grafik mendapatkan hasil bahwa ada 45,28% siswa tidak mengetahui konsep, 13,04% tidak memahami konsep, dan 27,09% mengalami miskonsepsi pada materi suhu dan kalor [10]. Penelitian yang telah dilakukan pada materi suhu dan kalor juga dilakukan pada mahasiswa. Penelitian dilakukan pada Mahasiswa Pendidikan IPA FKIP Universitas Lambung, Mangkurat, Banjarmasin [11] diperoleh hasil bahwa kemampuan pemecahan masalah mahasiswa pada materi suhu dan kalor dapat dikatakan baik. Kemampuan penyelesaian masalah yang baik belum dapat menjelaskan apakah kemampuan dalam berargumentasi ilmiah mahasiswa juga dapat dikategorikan bagus. Penelitian mengenai kemampuan berargumentasi ilmiah mahasiswa pada materi suhu dan kalor belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan untuk menganalisis kemampuan berargumentasi ilmiah mahasiswa pada materi suhu dan kalor terutama pada Mahasiswa Jurusan Fisika Universitas Negeri Malang.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan fokus pembahasan hanya pada satu fenomena yaitu analisis kemampuan berargumentasi ilmiah secara tertulis mahasiswa baru Jurusan Fisika Universitas Negeri Malang. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan memanfaatkan beberapa metode pengolahan data [12]. Penelitian ini dilakukan dengan sample 25 mahasiswa Jurusan Fisika Prodi S1 Fisika angkatan 2019 yang berada dalam satu kelas. Setiap mahasiswa diberikan lembar soal dan lembar jawaban untuk diisi pada masing-masing poin yaitu klaim, data, penguatan, dan pembenaran yang sesuai dengan soal-soal yang diberikan. Soal berjumlah dua soal yang berkaitan dengan materi suhu dan kalor serta difokuskan pada sub materi pemuaihan.

Penilaian pada jawaban ditentukan pada rubrik penilaian dengan ketentuan yang telah ditetapkan dengan rentang nilai 0 sampai 3 untuk masing-masing langkah pengerjaan kecuali untuk langkah menulis klaim, skor yang diberikan berada pada rentangan 0 sampai 2 seperti ditunjukkan pada table berikut. Seluruh skor yang diperoleh dirata-rata untuk dianalisis sehingga dapat ditentukan rata-rata kemampuan responden dalam berargumentasi ilmiah secara tertulis.

**Tabel 1.** Rubrik Penilaian

|   | <i>Claim</i>  | <i>Evidence</i>   | <i>Reasoning</i>  | <i>Backing</i>  |
|---|---|---|---|---|
|   | Sebuah pernyataan atau kesimpulan yang menjawab pertanyaan/permasalahan utama | Data ilmiah yang mendukung klaim. Data harus sesuai dan memadai untuk mendukung klaim.  | Pembenaran yang menghubungkan data dengan klaim. Itu menunjukkan data dianggap sebagai bukti dari klaim dengan menggunakan prinsip-prinsip ilmiah yang tepat dan memadai. | Suatu teori yang mendukung <i>reasoning</i> . Terkadang <i>reasoning</i> masih belum cukup kuat untuk membentuk suatu argumentasi |
| 0 | Tidak membuat klaim atau membuat klaim yang tidak sesuai.                     | Tidak menyebutkan data atau hanya menyediakan data yang tidak sesuai atau kurang tepat. | Tidak menyatakan suatu alasan atau hanya menyatakan alasan yang kurang tepat.   | tidak dapat menyebutkan <i>reasoning</i> .  |
| 1 | Membuat klaim yang tepat tetapi tidak jelas/masih samar.                      | Membuat sebuah pernyataan umum dengan data yang tidak spesifik.                         | Mengulangi data dan menghubungkannya dengan klaim tapi tidak mencakup prinsip hubungannya secara ilmiah.  | Menyebutkan <i>reasoning</i> tetapi tidak sesuai dengan teori yang ada.   |
| 2 | Membuat klaim yang akurat dan tepat.  | Mencakup sebagian data spesifik yang disajikan dalam permasalahan.                      | Mencakup sebagian hubungan <i>evidence</i> dan <i>claim</i> .   | Menyatakan <i>reasoning</i> yang sesuai dengan teori namun masih belum tepat  |
| 3 |   | Mencakup seluruh data spesifik yang disajikan dalam permasalahan.                       | Mencakup seluruh hubungan <i>evidence</i> dan <i>claim</i> .  | Menyatakan <i>reasoning</i> yang tepat dan sesuai dengan teori.   |

Kriteria kemampuan berargumentasi yang telah dianalisis dapat ditentukan dalam beberapa langkah. Langkah pertama adalah membandingkan skor rata-rata tiap-tiap langkah dengan skor maksimal. Masing-masing hasil perbandingan tersebut ditentukan tingkat kemampuannya berdasarkan tabel kriteria pencapaian skor oleh Supedo [13], yaitu sebagai berikut.

**Tabel 2.** Kriteria indikator kemampuan berargumentasi pada langkah penulisan klaim

| Rentang Skor          | Kriteria      |
|-----------------------|---------------|
| $0 \leq x \leq 0,4$   | Sangat rendah |
| $0,4 \leq x \leq 0,8$ | Rendah        |
| $0,8 \leq x \leq 1,2$ | Sedang        |
| $1,2 \leq x \leq 1,6$ | Tinggi        |
| $1,6 \leq x \leq 2,0$ | Sangat tinggi |

**Tabel 2.** Kriteria indikator kemampuan berargumentasi pada langkah penulisan data, pembenaran, dan dukungan

| Rentang Skor          | Kriteria      |
|-----------------------|---------------|
| $0,5 \leq x \leq 1,0$ | Sangat rendah |
| $1,0 \leq x \leq 1,5$ | Rendah        |
| $1,5 \leq x \leq 2,0$ | Sedang        |
| $2,0 \leq x \leq 2,5$ | Tinggi        |
| $2,5 \leq x \leq 3,0$ | Sangat tinggi |

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Hasil

Terdapat dua soal yang diujikan untuk menganalisis kemampuan berargumentasi. Kedua soal yang diujikan merupakan soal pada materi suhu dan kalor. Fokus bahasan soal yang diujikan yaitu pada materi pemuaian zat. Pembahasan hasil untuk tiap soal dapat dijabarkan sebagai berikut.

#### Soal 1

Andi memiliki dua buah logam dengan panjang yang sama yaitu 500 cm. Logam pertama merupakan aluminium memiliki koefisien muai panjang sebesar  $24 \times 10^{-6} \text{C}^{-1}$  dan logam kedua merupakan tembaga memiliki koefisien muai panjang sebesar  $17 \times 10^{-6} \text{C}^{-1}$ . Jika kedua logam tersebut dipanaskan, maka logam mana yang akan lebih mudah memanjang?

Klaim 1: Aluminium akan lebih mudah memanjang karena semakin besar koefisien muai panjang semakin mudah benda memanjang.

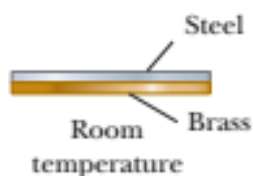
Klaim 2: Tembaga akan lebih mudah memanjang karena semakin kecil koefisien muai panjang semakin mudah benda memanjang.

Pada soal tersebut, rata-rata skor untuk tiap langkah mengindikasikan tingkat kemampuan yang berbeda. Skor rata-rata penulisan klaim sesuai dengan permasalahan adalah 1,48. Skor ini mengindikasikan kemampuan rata-rata responden pada soal ini untuk menuliskan klaim yang tepat dapat dikatakan tinggi. Untuk skor rata-rata pada langkah penulisan data adalah 2,04. Skor ini mengindikasikan kemampuan para responden dapat dikatakan tinggi untuk penulisan data. Skor rata-rata pada langkah penulisan pembenaran klaim berdasarkan data adalah 1,68. Skor ini mengindikasikan kemampuan responden pada langkah ini dapat dikategorikan sedang. Pada langkah penulisan dukungan, skor rata-rata untuk soal ini sebesar 1,72. Skor ini mengindikasikan kemampuan untuk menuliskan pembenaran pada soal ini dikategorikan sedang.

Pada soal ini kesalahan paling banyak terjadi pada kesalahan konsep para responden. Beberapa responden yang menjawab klaim dengan salah mendeskripsikan teori dengan salah pada langkah pembenaran dan dukungan. Para responden yang menjawab salah ini menyebutkan bahwa benda dengan koefisien muai kecil akan lebih mudah untuk bertambah panjang. Hal ini tidak sesuai dengan teori yang menyebutkan bahwa benda dengan koefisien muai besar akan lebih mudah mengalami pemuaian. Selain itu, hampir seluruh responden hanya menuliskan data yang berupa data angka. Data-data lain yang secara tersirat dapat membantu analisis pada soal ini tidak dicantumkan oleh para responden.

## Soal 2

Hadi memiliki dua keping logam yang menyatu dengan panjang mula-mula yang sama seperti gambar dibawah



(Sumber: Serway & Jewett (2014) h. 575)

Logam atas merupakan besi dengan koefisien muai panjang sebesar  $11 \times 10^{-6} \text{C}^{-1}$ , sedangkan logam bawah merupakan kuningan dengan koefisien muai panjang sebesar  $19 \times 10^{-6} \text{C}^{-1}$ . Ketika logam tersebut dipanaskan, maka kearah mana logam tersebut akan membengkok?

Klaim 1: Ke bawah karena koefisien muai panjang kuningan lebih besar daripada besi

Klaim 2: Ke atas karena koefisien muai panjang kuningan lebih besar daripada besi

Pada soal tersebut, rata-rata skor untuk tiap langkah mengindikasikan tingkat kemampuan yang berbeda. Skor rata-rata penulisan klaim sesuai dengan permasalahan adalah 1,36. Skor ini mengindikasikan kemampuan rata-rata responden pada soal ini untuk menuliskan klaim yang tepat dapat dikatakan tinggi. Untuk skor rata-rata pada langkah penulisan data adalah 1,8. Skor ini mengindikasikan kemampuan para responden dapat dikatakan sedang untuk penulisan data. Skor rata-rata pada langkah penulisan pembenaran klaim berdasarkan data adalah 1,44. Skor ini mengindikasikan kemampuan responden pada langkah ini dapat dikategorikan rendah. Pada langkah penulisan dukungan, skor rata-rata untuk soal ini sebesar 1,32. Skor ini mengindikasikan kemampuan untuk menuliskan pembenaran pada soal ini dikategorikan rendah.

Dilihat dari perolehan skor untuk soal kedua ini jauh lebih rendah dari soal pertama. Mulai dari penulisan klaim, data, pembenaran, hingga dukungan. Bahkan pada langkah penulisan pembenaran dan dukungan kategori untuk skor rata-rata para responden berada dalam kategori rendah. Hasil analisis yang diperoleh, terdapat banyak miskonsepsi dari responden. Kesalahan yang paling banyak dilakukan adalah pada tahap penulisan pembenaran dan dukungan. Pada langkah ini, beberapa responden menuliskan klaim bahwa keping bimetal akan melengkung ke atas karena koefisien muai panjang kuningan lebih besar. Pembenaran dan dukungan untuk klaim ini terbagi menjadi dua jawaban yang berbeda. Jawaban untuk pembenaran dan dukungan yang pertama, klaim tersebut benar karena jika koefisien muai panjang kuningan lebih besar, saat dipanaskan kuningan akan menekan besi di atasnya sehingga keping bimetal akan melengkung ke arah besi. Jawaban pembenaran dan dukungan yang kedua adalah karena besi yang memiliki koefisien muai panjang lebih kecil akan mengalami pertambahan panjang lebih cepat daripada kuningan.

## Pembahasan

Data yang diperoleh pada penelitian ini merupakan data penjabaran dari 4 tahapan Argumentasi [4] yang berupa *claim*, *support*, *warrant*, dan *backing* tanpa disertai beberapa tahapan pendukung yang lain. Masing-masing nilai rata-rata untuk tiap tahap dapat dituliskan sebagai berikut.

**Tabel 3.** Persentase Hasil Perbandingan Skor Rata-rata Tiap Tahapan Dengan Skor Maksimal

| <b>Tahapan</b> | <b>Kegiatan Mahasiswa</b>  | <b>Persentase</b> |
|----------------|--|-------------------|
| <b>Claim</b>   | Mahasiswa menuliskan sebuah pernyataan atau kesimpulan yang menjawab pertanyaan/permasalahan utama   | 1,42              |
| <b>Support</b> | Mahasiswa menuliskan data ilmiah yang mendukung klaim. Data harus sesuai dan memadai untuk mendukung klaim.  | 1,92              |
| <b>Warrant</b> | Mahasiswa menuliskan pembenaran yang menghubungkan data dengan klaim. Itu menunjukkan data dianggap sebagai bukti dari klaim dengan menggunakan prinsip-prinsip ilmiah yang tepat dan memadai. | 1,56              |
| <b>Backing</b> | Mahasiswa menuliskan suatu teori yang mendukung <i>reasoning</i> .   | 1,52              |

Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa para responden memiliki kemampuan tinggi untuk menuliskan klaim yang tepat sesuai dengan permasalahan yang disajikan. Hal ini dibuktikan dengan skor rata-rata yang diperoleh sebesar 1,42 dari skor maksimal 2. Hal ini menjelaskan bahwa para responden dapat dengan baik menuliskan klaim berdasarkan permasalahan yang disajikan. Tahapan ini berpengaruh pada step selanjutnya yaitu penulisan data-data yang ada pada persoalan yang disajikan untuk para responden.

Penulisan data pendukung klaim tidak sebaik penulisan klaim yang benar berdasarkan permasalahan. Hal ini dibuktikan dengan skor rata-rata yang diperoleh pada langkah penulisan data yaitu 1,92 dari skor maksimal 3. Skor ini mengindikasikan kemampuan menuliskan data para responden dapat dikatakan sedang. Hal ini membuktikan bahwa para responden tidak bisa menuliskan keseluruhan data yang disajikan pada persoalan dengan baik. Beberapa dari responden hanya menyebutkan data-data yang berupa angka seperti konstanta pemuai bahan dan panjang awal benda namun tidak menuliskan data yang secara tersirat menggambarkan dalam persoalan. Hal ini dapat menjelaskan mengapa para mahasiswa kesulitan menganalisis suatu soal karena hanya terfokus pada data yang berupa angka pasti dan kebanyakan mengabaikan informasi detail yang juga merupakan data penting untuk menyelesaikan persoalan yang ada. Penulisan data memiliki pengaruh yang besar terhadap penulisan alasan mengapa data ini mendukung klaim karena jika data yang ditangkap oleh mahasiswa hanya sebagian maka alasan yang menghubungkan antara data dengan klaim juga dituliskan dengan kurang baik.

Pada penulisan pembenaran yang menghubungkan antara data dengan klaim diperoleh hasil yang lebih rendah dari langkah penulisan data. Skor rata-rata yang diperoleh pada langkah ini adalah 1,56 dari skor maksimal 3. Skor ini mengindikasikan kemampuan menuliskan pembenaran klaim berdasarkan data yang ada berada pada tingkatan sedang. Beberapa jawaban yang diberikan oleh responden menunjukkan bahwa pemahaman konsep dari responden tidak sesuai dengan teori. Terdapat juga miskonsepsi yang terdeteksi selama proses analisis data dari para responden. Hal ini juga menjadi salah satu penyebab rendahnya skor rata-rata untuk langkah penulisan pembenaran klaim berdasarkan data yang ada.

Pada tahap terakhir, penulisan dukungan, persentase nilai rata-rata juga lebih kecil dari langkah sebelumnya dengan besar skor rata-rata 1,52 dari skor maksimal 3. Skor ini mengindikasikan kemampuan menuliskan dukungan para responden dikatakan sedang. Penyebab rendahnya skor yang dihitung pada langkah ini adalah beberapa responden tidak menuliskan dukungan untuk permasalahan yang disajikan. Selain itu penulisan dukungan juga dipengaruhi oleh pembenaran yang dituliskan sebelumnya. Saat penulisan pembenaran salah, para responden menuliskan dukungan yang salah juga persis seperti yang ditulis pada pembenaran. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa nilai para responden semakin menurun di tiap langkahnya.



#### 4. Kesimpulan dan Saran

Keseluruhan data hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan mengarah pada kesimpulan mengenai kemampuan berargumentasi ilmiah mahasiswa baru tahun 2019 di Jurusan Fisika 2019 di beberapa aspek. Aspek pertama adalah kemampuan berargumentasi ilmiah para mahasiswa dalam kategori tinggi pada tahap penulisan *claim* dengan skor rata-rata sebesar 1,42 dari 2 namun semakin menurun seiring dengan kenaikan tahapan dengan urutan penurunan dari tahap *support* dengan besar skor rata-rata 1,92 dari 3 sehingga berada pada kategori sedang, *warrant* dengan skor rata-rata 1,56 dari 3 sehingga berada pada kategori sedang, dan yang terakhir adalah *backing* dengan skor rata-rata 1,52 dari 3 sehingga dapat dikategorikan sedang. Penurunan pada tahap *support* ini disebabkan oleh kurangnya ketelitian responden saat menganalisis data yang disajikan pada soal sebagai pendukung klaim karena hanya terfokus pada data berupa angka saja. Penurunan di tahap *warrant* terjadi karena kurangnya pengetahuan konsep serta kesalahan konsep yang dipahami oleh para responden. Hal ini sangat berpengaruh pada penulisan *backing* yang menjadi dasar dari semua jawaban tertulis pada tiap tahapan berargumentasi ilmiah secara tertulis.

#### Ucapan Terima Kasih

Segala puji bagi Allah SWT. yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian ini dengan baik hingga dapat ditulis menjadi sebuah karya tulis yang bermanfaat. Terimakasih pada seluruh pihak yang telah membantu dalam pembuatan artikel ini. Terimakasih kepada dosen pembimbing, teman, serta para responden yang bersedia bekerja mulai awal hingga akhir penelitian ini. Semoga karya tulis dari penulis dapat bermanfaat untuk banyak pihak sehingga dapat memajukan Pendidikan di Indonesia.

#### Daftar Rujukan

- [1] J. Osborne, "Learning To Teach Argumentation: Research and Development In The Science Classroom," *International Journal of Science Education*, no. 28, pp. 2-3, 2014.
- [2] F. H. V. Eemeren and H. Greebe, *A Systematic Theory of Argumentation*, New York: Cambridge University Press, 2004.
- [3] Kemendikbud, *Kerangka Dasar Kurikulum 2013*, Jogjakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Dasar, 2013.
- [4] S. Toulmin, *The Uses of Argument*, New York: Cambridge University Press, 2003.
- [5] P. Handayani, "Analisis Argumentasi Peserta Didik Kelas X SMA Muhammadiyah 1 Palembang Dengan Menggunakan Model Argumentasi Toulmin," p. 9.
- [6] A. Suhandi, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Sekolah Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berargumentasi Calon Guru Fisika," p. 10, 2012.
- [7] I. S. Kurniasari and W. Setyarsih, "Penerapan Model Pembelajaran Argument Driven Inquiry (ADI) untuk Melatihkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa pada Materi Usaha dan Energi," vol. 06, no. 03, p. 4, 2017.
- [8] J. Sirait, "Pendekatan Pembelajaran Konflik Kognitif Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA Pada Topik Suhu dan Kalor," vol. 1, no. 2, 2012.
- [9] M. Ulpa and I. Wahyudi, "Perbandingan Hasil Belajar Fisika Ditinjau Dari Kemampuan Argumentasi Oral dan Tertulis," p. 13.
- [10] P. P. Lestari and S. Linuwih, p. 6, 2014.
- [11] E. Hafizah and S. An'nur, "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa Pada Materi Suhu dan Kalor," p. 5.
- [12] L. J. Moleong, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2010.
- [13] Supeno, "Keterampilan Berargumentasi Ilmiah Siswa SMK Dalam Pembelajaran Fisika," in *Seminar Nasional Pendidikan: Tema "Implementasi Kurikulum 2013 dan Problematikanya"*, 2014.