

Eksplorasi Konten, Keterampilan Argumentasi, Diskusi Ilmiah dan Interaksi Keterampilannya dengan Pengetahuan Konseptual Induksi Magnetik

Susilawati

Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri
Walisongo Semarang, Jl. Prof. Hamka (Kampus II) Ngaliyan, Semarang 50185

E-mail: susilawati@walisongo.ac.id

Received: 7 September 2019. Accepted: 30 Maret 2020. Published: 4 April 2020

Abstrak. Penelitian ini mengeksplorasi keterampilan argumentasi mahasiswa dan interaksi keterampilan-keterampilan yang mempengaruhi perubahan keterampilan argumentasi akibat pengetahuan konseptual dalam proses perkuliahan fisika dasar materi induksi magnetik. Sampel penelitian ini 33 mahasiswa mata kuliah fisika dasar semester genap. Mahasiswa menyampaikan argumentasi tertulis dan lisan masing-masing tiga kali perulangan selama diskusi ilmiah. Metode penelitian ini menggunakan quasy experiment dengan posttest only control group design. Group interview, observasi individu dan tes merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini. Hasil penelitian menyatakan bahwa mahasiswa mampu membangun sebagian keterampilan argumentasi dalam bentuk dukungan dan tambahan dalam rangkaian konsepsi ilmiah. Eksplorasi konten induksi magnetik memunculkan berbagai keterampilan argumentasi selama diskusi ilmiah sehingga memicu berbagai interaksi keterampilan terkait dengan pengetahuan konseptual mahasiswa. Diskusi ilmiah memicu sifat interaktif menggunakan dukungan teknologi informasi yang dapat mendukung mahasiswa mengeksplorasi konten dalam diskusi ilmiah. Pengetahuan konseptual yang diperoleh terkait teori dasar induksi magnetik yang berkembang dalam argumentasi mahasiswa.

Kata kunci: eksplorasi konten, keterampilan argumentasi, diskusi ilmiah.

Abstract. This study explores student argumentation skills and the interaction of skills that affect the change in argumentation skills due to conceptual knowledge in fundamental physics lecture process of magnetic induction material. The sample of this study was 33 students of fundamental physics courses even semester. Students submit written and oral arguments each of three repetitions during scientific discussion. This research method uses quasy experiment with posttest only control group design. Group interviews, individual observations and tests are data collection techniques used in this study. The results of the study stated that students were able to build some of the argumentation skills in the form of support and additions in a series of scientific conceptions. Exploration of magnetic induction content gives rise to a variety of argumentation skills during scientific discussions thus triggering a variety of skill interactions related to students' conceptual knowledge. Scientific discussion triggers interactive nature using information technology support that can support students exploring content in scientific discussions. The conceptual knowledge gained is related to the fundamental theory of magnetic induction that develops in students' arguments.

Keywords: content exploring, argumentation skills, scientific discussion.

1. Pendahuluan

Perkuliahan fisika dasar difokuskan untuk mewujudkan capaian lulusan yang melibatkan mahasiswa untuk menuangkan keterampilan berpikir secara ilmiah. Pengetahuan konseptual mahasiswa

disampaikan berupa konsep ilmiah yang terkonstruksi lebih mendalam dapat diwujudkan dalam bentuk keterampilan argumentasi [1]. Perkuliahan fisika dasar esensinya melibatkan fisik dan mental mahasiswa untuk memahami pengetahuan konseptual dan praktikum berupa inkuiri ilmiah [2]. Kecenderungan perkuliahan fisika dasar 1 yang diterapkan meliputi tugas dan latihan soal belum mencoba mengembangkan keterampilan argumentasi mahasiswa. Mahasiswa belum mendapatkan tantangan untuk menemukan sendiri suatu konsep sehingga tidak menstimulasi mahasiswa untuk berpartisipasi aktif dalam diskusi ilmiah perkuliahan.

Mahasiswa belum banyak kesempatan untuk beraktivitas belajar dengan pengalaman langsung sehingga mahasiswa memberikan respon bahwa medan magnetik merupakan bagian perkuliahan fisika dasar 1 yang sulit untuk dipelajari mendalam. Perkuliahan fisika dasar 1 khususnya materi medan magnetik lebih banyak ceramah penjelasan konsep dan latihan. Perkuliahan cenderung lebih mengutamakan pengembangan aspek kognitif yang bertitik berat pada pengetahuan [3]. Mahasiswa cenderung memiliki kemampuan berpikir dan berkomunikasi kurang terlatih. Walaupun perkuliahan teori fisika dasar sudah dilengkapi dengan praktikum fisika dasar 1.

Urgensi keterampilan argumentasi terkait dengan kemampuan mengambil keputusan ilmiah [4]. Secara rasional mampu memberikan pengaruh kepada orang lain terhadap kebenaran data [5]. Keputusan ilmiah bersumber dari argumentasi yang rasional dapat berupa jawaban dan solusi terhadap suatu pertanyaan konseptual atau permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Argumentasi dari suatu jawaban konseptual dapat menjadi sebuah hasil penemuan [6]. Hasil argumentasi dapat berupa penyajian presentasi, masukan dan revisi terhadap berbagai argumen. Keterampilan argumentasi yang rasional merupakan tuntutan dalam pembelajaran fisika karena berkaitan dengan perkembangan kemampuan kognitif mahasiswa [7]. Keterampilan argumentasi dapat dituangkan dalam bentuk keterampilan komunikasi lisan atau tertulis yang menunjukkan pola gagasan dan pendapat. Keterampilan argumentasi dapat dilatih melalui eksplorasi konten dan diskusi ilmiah mahasiswa [8].

Salah satu keterampilan yang penting dalam perkuliahan fisika dasar 1 yaitu keterampilan argumentasi. Keterampilan ini menstimulasi penalaran ilmiah, rasional, konsep ilmiah dan data sebagai bukti. Perkuliahan fisika dasar yang terintegrasi keterampilan argumentasi mendorong mahasiswa untuk terlibat dalam memberikan pengetahuan, data dan teori yang benar dalam rangka mencari jawaban terhadap suatu permasalahan. aktivitas kognitif dalam membangun pengetahuan konseptual ilmiah dapat dikendalikan oleh keterampilan argumentasi. Bukti dan alasan yang berlandaskan keterampilan berpikir kritis dapat mendukung klaim yang membutuhkan argumentasi untuk penjelasan secara detail [9]. Bukti landasan argumentasi dapat berupa fenomena yang dapat digunakan untuk mendukung klaim sebagai bagian dari argumentasi [10].

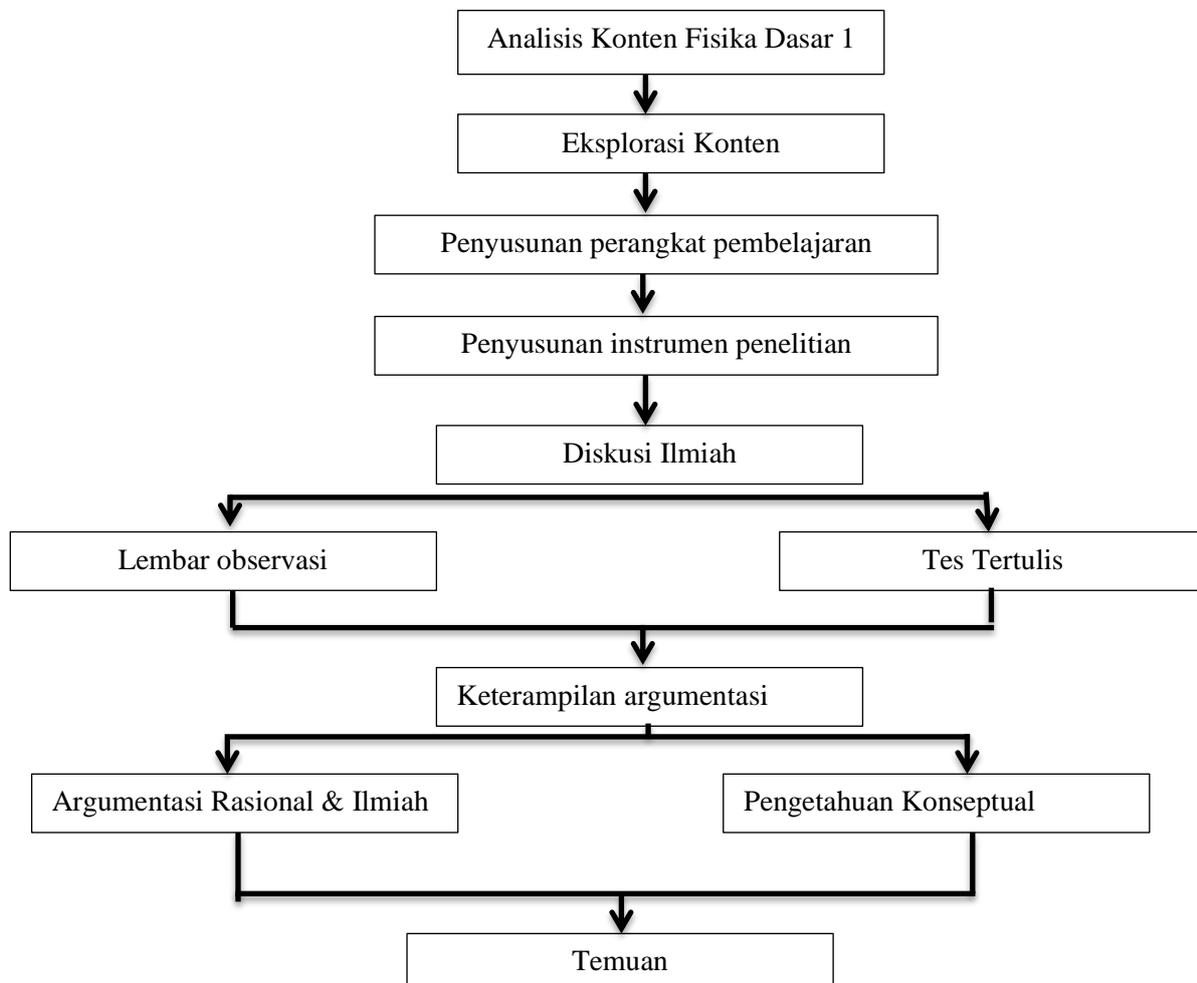
Konsep medan magnetik membutuhkan keterampilan argumentasi yang baik pada mahasiswa. Konsep ini didominasi oleh penjelasan yang abstrak, terbatas memberikan contoh konkrit dan terbatas mampu menjelaskan konsep terkait prinsip dan proses fisis. Ilustrasi konkrit konsep medan magnet banyak berkaitan dengan fenomena ilmiah dan relevan dengan kehidupan sehari-hari yang dapat memicu berbagai argumen dan pendapat dalam mendeskripsikan, menjelaskan, mengidentifikasi, mengelompokkan dan mengaplikasikan fenomena fisis dalam kehidupan nyata. Berbagai argumen dan terapan menarik dalam kehidupan nyata sangat urgen untuk dipelajari dalam fisika dasar. Perkuliahan medan magnetik butuh memperhatikan aspek kebutuhan siswa sekolah menengah dalam menerima konsep abstrak medan magnetik sehingga mampu digunakan untuk memberikan argumen tentang konsep berdasarkan temuan atau eksperimen.

Tuntutan dalam pembelajaran fisika dasar mengikuti tahapan pendekatan saintifik yaitu melalui mengamati, menanya, menalar, dan mencoba. Eksplorasi konten sebagai upaya awal mengkonstruksi pengetahuan konseptual melalui diskusi ilmiah terhadap suatu fenomena. Eksplorasi konten dalam diskusi ilmiah meliputi melibatkan mahasiswa mencari data sebagai bukti topik medan magnetik, menggunakan variasi media dan sumber belajar dan meningkatkan interaksi dalam diskusi. Kemampuan eksplorasi konten dapat digali melalui diskusi ilmiah berbasis keterampilan argumentasi. Penguasaan konsep-konsep fisika dasar dan keterkaitan diantara konsep fisika tersebut berdasarkan pada proses dan sikap ilmiah untuk memecahkan permasalahan yang kontekstual dalam kehidupan sehari-hari [11]. Konsep fisika ini mendorong mahasiswa untuk memiliki rasa ingin tahu, memicu ide-ide baru dan keterampilan berpikir sehingga dapat memunculkan argumentasi ilmiah. Pengetahuan konseptual medan magnetik yang abstrak yang merupakan bagian dari materi fisika menimbulkan

berbagai kesulitan dalam mempelajarinya [12]. Dalam menjelaskan medan magnetik, mahasiswa mampu menjelaskan fenomena fisisnya, menguraikan persamaan-persamaan fisika yang terkait, simulasi medan magnetik, dan latihan soal. Eksplorasi konten dalam diskusi ilmiah diarahkan untuk dapat menyelenggarakan pembelajaran fisika dasar yang efektif dan efisien. Penelitian ini melakukan eksplorasi konten, keterampilan argumentasi, diskusi ilmiah dan interaksi keterampilan-keterampilannya dikaitkan dengan pengetahuan konseptual mahasiswa.

2. Metode

Penelitian *quasy experiment* dengan *posttes only control group design* ini dilakukan pada mata kuliah fisika dasar 2 di semester genap [13]. Mahasiswa yang mengikuti perkuliahan sebanyak 33 mahasiswa sebagai sampel penelitian. Eksplorasi konten terkait keterampilan argumentasi mahasiswa diperoleh melalui tes akhir semester sedangkan eksplorasi konten terkait diskusi ilmiah diperoleh melalui lembar observasi selama perkuliahan fisika dasar pada bulan Mei 2019 sampai dengan Juni 2019 sebanyak 5 pertemuan. Informasi rinci untuk mengeksplorasi konten, keterampilan argumentasi dan diskusi ilmiah dilakukan secara teliti dengan mendeskripsikan setiap hasil pengambilan data. Selain itu, catatan lapangan ditunjukkan berdasarkan interaksi di kelas untuk memperkuat data hasil tes dan lembar observasi. Analisis data menggunakan analisis statistik inferensial bersumber dari hasil tes dan analisis statistik deskriptif bersumber dari hasil observasi selama perkuliahan fisika dasar. Prosedur penelitian ini dijelaskan seperti skema pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Kelompok diskusi ilmiah menyajikan presentasi argumen yang saling memberikan penguatan, tambahan dan rekomendasi. Tahap pemberian argumentasi pada tahap diskusi ilmiah dan presentasi

membutuhkan data dan fakta tambahan bersumber dari referensi. Aktivitas belajar mahasiswa terkait argumentasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata aktivitas belajar pada tahap argumentasi dari observasi

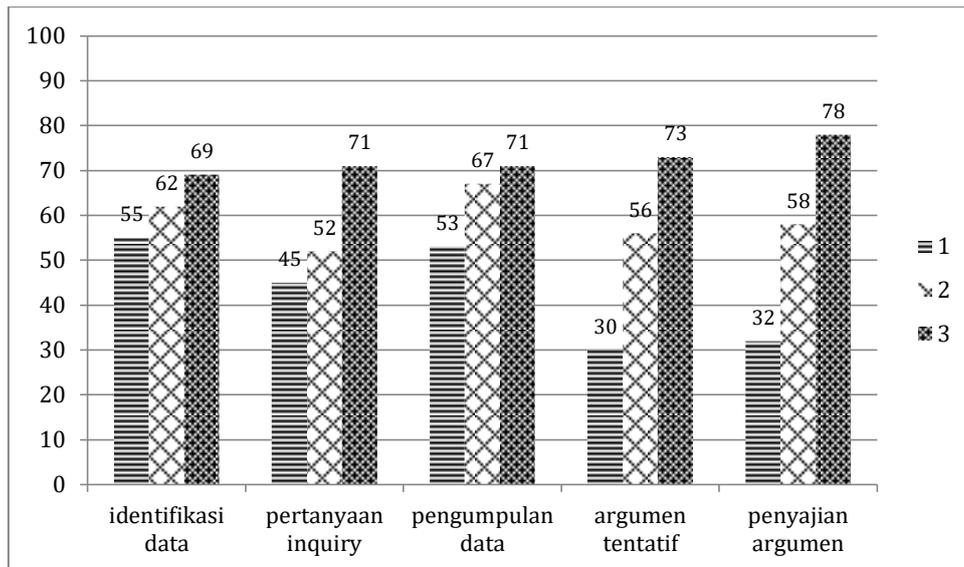
Aktivitas belajar	Argumen 1	Argumen 2	Argumen 3	Rata-rata
Menyajikan hasil diskusi ilmiah dalam bentuk presentasi kelompok	53	74	78	68.33
Memberikan pertanyaan, jawaban, tanggapan dan pendapat dalam diskusi	57	67	83	69.00
Menjelaskan prosedur	51	52	58	53.67
Mengamati dan mencatat hasil diskusi	61	64	69	64.67
Menyusun laporan	63	63	70	65.33
Merumuskan kesimpulan dan rekomendasi	53	56	72	60.33

Tabel 1 menyajikan rata-rata aktivitas belajar pada tahap argumentasi antara lain menyajikan hasil diskusi ilmiah dalam bentuk presentasi kelompok rata-ratanya 68.33 termasuk kategori sedang. Pada sesi memberikan pertanyaan, jawaban, tanggapan dan pendapat dalam diskusi rata-ratanya 69.00 termasuk kategori sedang. Pada sesi menjelaskan prosedur rata-ratanya 53.67 termasuk kategori sedang. Pada sesi mengamati dan mencatat hasil diskusi rata-ratanya 64.67 termasuk kategori sedang. Pada sesi menyusun laporan rata-ratanya 65.33 termasuk kategori sedang. Pada sesi merumuskan kesimpulan dan rekomendasi rata-ratanya 60.33 termasuk kategori sedang. Hasil jawaban dan laporan mahasiswa dalam bentuk argumentasi terhadap konsep medan magnetik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Bentuk argumentasi mahasiswa berdasarkan hasil tes medan magnetik

Subjek	Deskripsi argumentasi awal	Deskripsi argumentasi lanjutan
A	Jika dua batang magnet posisi didekatkan, akan terjadi gaya tarik-menarik atau tolak menolak antara kedua magnet tersebut.	Gaya yang terjadi disebabkan di sekitar magnet terdapat medan magnetik.
B	Pola garis medan magnet garis-garis lengkung merupakan pola medan magnetik. Gejala ini disebut garis gaya magnetik.	Jika dua kutub magnet mempunyai arah yang sama dan gaya tarik menarik terdapat saat dua kutub yang berdekatan berbeda.
C	Daerah sekitar magnet yang mengalami gaya magnetik yang menyebabkan sebuah muatan bergerak di sekitarnya.	Medan magnet dapat dijelaskan dengan mengamati pengaruh magnet pada benda lain. Salah satu contohnya pada serbuk besi.
D	Pola yang terjadi pada medan magnet menunjukkan Garis-garis gaya magnetik selalu keluar dari kutub utara magnet dan masuk ke kutub selatan magnet.	ruang yang mempunyai garis-garis gaya magnetik rapat artinya medan magnetik yang kuat, sebaliknya ruang yang garis-garis gaya magnetiknya kurang rapat menunjukkan medan magnetik yang lemah.
E	Medan magnetik di sekitar kawat berarus sangat memberikan pengaruh posisi jarum kompas.	Besar dan arah garis gaya magnetik tergantung pada arah arus listrik yang mengalir pada kawat penghantar. Selain itu, medan magnet sekitar kawat penghantar yang dialiri arus listrik.
F	Dua batang magnet berdekatan akan mengalami gaya tarik-menarik atau tolak menolak antara kedua <i>magnet</i> tersebut.	Arah medan magnetik kawat berarus listrik dapat diketahui dengan menggunakan kaidah tangan kanan
G	Pola garis gaya magnetik tidak pernah berpotongan dengan pola garis gaya magnetik lain dari magnet yang sama.	Medan magnetik paling kuat terdapat pada kutub-kutub magnet.

Hasil uji run test antara keterampilan argumentasi dan eksplorasi konten diperoleh nilai asymp. Sig. (2-tailed) $0.042 < 0.05$, maka terdapat hubungan antara keterampilan argumentasi dan eksplorasi konten melalui diskusi ilmiah mahasiswa terkait konsep medan magnetik. Keterampilan argumentasi yang muncul seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Deskripsi hasil keterampilan argumentasi

Gambar 1 menunjukkan deskripsi hasil keterampilan argumentasi pada indikator keterampilan argumentasi identifikasi data pada pertemuan 1, 2 dan 3 yaitu rata-rata keterampilannya 55, 62 dan 69. Pada indikator keterampilan argumentasi pertanyaan inquiry pada pertemuan 1, 2 dan 3 yaitu rata-rata keterampilannya 45, 52 dan 71. Pada indikator keterampilan argumentasi prosedur pengumpulan data pada pertemuan 1, 2 dan 3 yaitu rata-rata keterampilannya 53, 67 dan 71. Pada indikator keterampilan argumentasi argumen tentatif pada pertemuan 1, 2 dan 3 yaitu rata-rata keterampilannya 30, 56 dan 73. Pada indikator keterampilan argumentasi penyajian argumen pada pertemuan 1, 2 dan 3 yaitu rata-rata keterampilannya 32, 58 dan 78. Skor tertinggi pada indikator penyajian argumen atau penyampaian argumen mengenai medan magnetik.

Eksplorasi konten induksi magnetik memberikan berbagai keterampilan argumentasi pada proses diskusi ilmiah yang mengakibatkan interaksi keterampilan terkait dengan pengetahuan konseptual mahasiswa. Diskusi ilmiah memberikan sifat interaktif yang mendukung teknologi informasi untuk mahasiswa mampu mengeksplorasi konten dalam diskusi ilmiah. Pengetahuan konseptual terbentuk yang diperoleh terkait teori dasar induksi magnetik yang berkembang dalam argumentasi mahasiswa.

Dalam argumentasi, kebenaran bersumber dari bukti, aturan dan prinsip-prinsip yang menunjukkan hubungan antara data dan klaim [14]. Keterampilan argumentasi siswa yang rendah berdampak pada hasil belajar. Argumentasi mahasiswa yang baik dipengaruhi oleh berbagai variabel yang dilatihkan dalam proses perkuliahan [15]. Salah satunya selama diskusi ilmiah. Persoalan yang teramati bahwa mahasiswa kurang mampu menghadapi kesulitan dan keterbatasan untuk mampu memecahkan masalah dan mengambil keputusan secara efektif dan efisien. Kemampuan menganalisis data atau informasi terkait topik tertentu merupakan bagian integral dari keterampilan berpikir [16].

Eksplorasi konten melalui diskusi ilmiah disajikan dalam format yang menyenangkan dan memberikan rasa ingin tahu. Adapun aktivitas yang dapat dilakukan antara lain diskusi, demonstrasi dan eksperimen sederhana [17]. Dukungan yang dibutuhkan antara lain aspek kognitif, aspek afektif dan aspek psikomotorik, aspek-aspek ini secara integral dibutuhkan secara berkesinambungan dalam melatih keterampilan argumentasi untuk membentuk keterampilan berpikir tingkat tinggi [18]. Keterampilan-keterampilan yang munsul dalam diskusi ilmiah sangat banyak dan berinteraksi antara keterampilan satu dengan keterampilan lainnya khususnya keterampilan argumentasi. Kreativitas menjadi dampak ketika keterampilan berpikir tingkat tinggi terbentuk dalam diskusi ilmiah [19]. Keterampilan untuk melatih dan mengembangkan keterampilan intelektual atau kemampuan berpikir mahasiswa dalam eksplorasi konten menuntut kemampuan argumentasi untuk menjelaskan dengan uraian kualitatif dan dukungan representasi verbal dan representasi gambar secara rinci [20]. Dengan demikian, mahasiswa mampu memberikan pemahaman konseptual yang mendasar tidak sekedar menghafal persamaan dan mengetahui fenomena alam. Akan tetapi, kemampuan yang dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari dan perkembangan teknologi.

4. Simpulan

Data hasil penelitian menggambarkan bahwa eksplorasi konten yang dilakukan mahasiswa menunjukkan keterampilan argumentasi mengenai beberapa uraian dan alasan konsep induksi magnetik yang diperoleh melalui diskusi ilmiah dan interaksi keterampilan-keterampilan terkait pengetahuan konseptual mahasiswa. Keterampilan argumentasi dalam diskusi ilmiah sangat penting untuk meningkatkan kualitas pengetahuan konseptual mahasiswa di kelas terkait konsep dasar induksi magnetik. Proses diskusi ilmiah memberikan motivasi, pengetahuan proses sains dan konsep ilmiah mengenai induksi magnetik. Selain itu, penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perubahan perilaku dalam diskusi ilmiah, kontribusi aktif setiap mahasiswa untuk mengeksplorasi konsep induksi magnetik melalui argumentasi yang berkorelasi dengan pengetahuan konseptual mahasiswa. Dalam hal ini teridentifikasi sebagian mahasiswa belum memiliki pengetahuan konseptual sehingga belum mendapatkan pendampingan dan arahan yang dapat membantu memperkokoh dan mendukung usaha mahasiswa mengeksplorasi konten dan meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam diskusi ilmiah, mahasiswa mendapatkan balikan terhadap pengetahuan konsep dan perubahan perilaku mahasiswa.

Eksplorasi konten melalui diskusi ilmiah dapat memperdalam pengetahuan konseptual mahasiswa untuk pembelajaran induksi magnetik dan dapat mengurangi hanya sebatas hafalan persamaan dan konsep terhadap buku teks tanpa memahami konsepnya dengan jelas. Intensitas latihan soal dan praktikum juga mendukung keterampilan argumentasi dalam diskusi ilmiah. Interaksi keterampilan lainnya terkait keterampilan menyampaikan tanggapan, pendapat dan pertanyaan yang mendorong kemampuan berpikir dan pengetahuan konsep ilmiah mahasiswa.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Jurusan Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang untuk ijin penelitian, sampel penelitian, dan fasilitas perkuliahan dalam pengambilan data penelitian pada mata kuliah Fisika Dasar 2.

Daftar Pustaka

- [1] Acar O, Patton B R & White A L 2015 *Australian Journal of Teacher Education* **40** 131
- [2] Ozturk E & Ucus S 2015 *Journal of Education in Science, Environment and Health* **1** 102
- [3] Karisan D 2016 *International Journal of Environmental & Science Education* **11** 1347
- [4] [Farida I & Gusniarti W F 2014 *EDUSAINS* **VI** 33
- [5] Viyanti, Sarwi, Sunarno W & Prasetyo Z K 2016 *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika* **7** 43
- [6] Nugraheny H, Edie S S & Sutikno 2019 *Unnes Physics Education Journal* **8** 102
- [7] Rohmah K, Susilawati & Saptaningrum E 2017 *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* **8** 89
- [8] Husnawati A, Hartono & Masturi 2019 *Unnes Physics Education Journal* **8** 133
- [9] Uzaedah E, Nugroho SE & Susanto H 2019 *Unnes Physics Education Journal* **8** 112
- [10] Renjani M K D, Susilawati & Khoiri N 2018 *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* **9** 21
- [11] Khabibah E A N, Rusilowati A & Supriyadi 2019 *Unnes Physics Education Journal* **8** 141
- [12] Aryani P R, Akhlis I & Subali B 2019 *Unnes Physics Education Journal* **8** 90
- [13] Fraenkel J R & Wallen N E 2007 *How to Design and Evaluate Research In Education 2nd ed* (New York: McGraw Hill)
- [14] Umrah S, Suhartono & Yuliani H 2019 *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* **10** 1
- [15] Daison V & Carson K 2016 *Research in Science & Technological Education* DOI: 10.1080/02635143.2016.1174932
- [16] Demirbag M & Gunek M 2014 *Educational Sciences: Theory & Practice* **14** 386
- [17] Demircioglu, T & Ucar S 2015 *Educational Sciences: Theory & Practice* **15** 267
- [18] Yuliati L, Kusairi S, & Munfaridah N 2016 *Jurnal Pengajaran MIPA* **21** 142
- [19] Prayogi S, Muhali, Verawati N S P & Asy'ari M 2016 *Jurnal Pengajaran MIPA* **21** 148
- [20] Wilmes S E D & Siry C 2018 *ScienceEducation* **1** 22 DOI:10.1002/sc.21462