
KEMAMPUAN ARGUMENTASI ILMIAH MAHASISWA MELALUI PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING*

Panut Setiono¹, Nani Yuliantini², Wurjinem³, Dwi Anggraini⁴

^{1, 2, 3}Universitas Bengkulu

E-mail: ¹setiono.pgsd@unib.ac.id, ²nani.yuliantini.97@gmail.com, ³wurjinem@gmail.com,
⁴danggraini@unib.ac.id

Abstrak: Penelitian ini dilatar belakangi oleh kenyataan bahwa kemampuan argumentasi ilmiah mahasiswa yang lemah dan menarik untuk menjadi topik permasalahan untuk dikaji terutama dalam hal mengevaluasi dan mengkonstruksi pemikirannya dalam menjawab permasalahan dan solusinya. Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan kemampuan argumentasi mahasiswa setelah mengikuti model pembelajaran *Project Based Learning* pada mata kuliah Keterampilan Berbahasa. Penilaian kemampuan argumentasi ilmiah dilakukan dengan instrumen tes esai yang diberikan kepada mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan kemampuan argumentasi ilmiah mahasiswa Prodi S-1 PGSD FKIP Universitas Bengkulu pada mata kuliah Keterampilan berbahasa memperoleh skor rata-rata sebesar 65,63% dengan kriteria cukup. Hasil penelitian ini dapat menjadi rujukan penelitian selanjutnya untuk mengadakan variasi strategi pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah.

Kata Kunci: Argumentasi Ilmiah, Model PjBL, Pembelajaran

Abstract: This research is motivated by the fact that students' weak and attractive scientific argumentation skills become a topic of problems to be studied, especially in terms of evaluating and constructing their thinking in answering problems and solutions. The purpose of this study was to describe students' argumentative skills after following the project-based learning model in the Language Skills course. Assessment of scientific argumentation skills is carried out using essay test instruments given to students. The results showed the ability of scientific argumentation of students of the Elementary School Education program, University of Bengkulu in the language skills course obtained an average score of 65.63% with sufficient criteria. The results of this study can be used as a reference for further research to carry out a variety of learning strategies to improve the ability of scientific argumentation.

Keywords: Scientific Argumentation Skill, Project-Based Learning Model, Learning

Submitted on: 2021-01-06

Accepted on: 2021-02-26

PENDAHULUAN

Pembelajaran diperguruan tinggi merupakan salah satu aktivitas yang dilakukan oleh dosen untuk menciptakan perilaku belajar pada mahasiswa. Tujuannya adalah agar terjadi perubahan perilaku pada mahasiswa untuk mau terus belajar, baik untuk kepentingan dirinya sendiri maupun masyarakat disekitarnya. Agustana (2017) menyatakan bahwa tujuan utama dari pembelajaran atau pengajaran adalah agar mahasiswa belajar melalui penciptaan situasi oleh dosen agar mahasiswa mau belajar. Melalui proses

belajar ini diharapkan akan terjadi perubahan, perkembangan, juga kemajuan baik dalam aspek fisik-motorik, intelektualitas, sosial-emosi serta sikap juga nilai.

Pembelajaran diperguruan tinggi hendaknya diarahkan pengembangan sikap dan kemampuan ilmiah mahasiswa. Sebagaimana tertuang dalam Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 dalam pasal 24 ayat (4) tentang standar kompetensi lulusan perguruan tinggi yang salah satunya bertujuan untuk mempersiapkan mahasiswa memiliki sikap dan kemampuan menerapkan, mengembangkan ilmu, teknologi dan seni yang bermanfaat bagi kehidupan kemanusiaan. Untuk itu, tepat kiranya jika dalam pembelajaran di perguruan tinggi mahasiswa diarahkan untuk memiliki kemampuan dan keterampilan dalam berargumentasi ilmiah.

Sebagai calon guru sekolah dasar, mahasiswa Prodi PGSD FKIP Universitas Bengkulu hendaknya memiliki kemampuan argumentasi ilmiah sebagai salah satu capaian pembelajaran yang dikuasai. Melalui kepemilikan kemampuan ini, diharapkan mahasiswa dalam menyampaikan pendapatnya didasarkan pada situasi nyata dan ilmiah disertai dengan bukti-bukti yang dapat dipertanggungjawabkan. Hal ini sangat penting dikuasai, sebagai calon guru hendaknya disamping memiliki kompetensi pedagogik juga memiliki kemampuan argumentasi ilmiah untuk dimanfaatkan dalam proses belajar mengajar di sekolah dasar, agar apa yang disampaikan oleh guru telah sesuai dengan fakta dan bukti ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan untuk dikuasai oleh peserta didik.

Argumentasi ilmiah merupakan salah kemampuan yang harus dikuasai oleh mahasiswa, tidak hanya memahami suatu konsep –konsep tertentu, tetapi juga berperan dalam aktivitas diskusi kelompok ketika mahasiswa menyampaikan pendapatnya. Menurut Pallant dan Lee (2014) menyatakan bahwa argumentasi ilmiah melibatkan melibatkan penalaran ilmiah yang digunakan untuk menarik kesimpulan dari informasi yang tersedia dan melibatkan keterampilan berpikir kritis dalam membuat suatu pernyataan berdasarkan fakta. Demikian juga Heng, Surif, dan Seng (2014) menyatakan argumentasi ilmiah memainkan peran penting dalam penanaman konsep-konsep ilmiah pada mahasiswa.

Dari hasil observasi awal diperoleh informasi bahwa kemampuan argumentasi mahasiswa cenderung rendah. Pada kenyataannya, mahasiswa hanya dapat menunjukkan kemampuan kognitif level rendah, dimana mahasiswa hanya berkomentar hanya didasarkan pada asumsi yang tidak disertai oleh bukti ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan. Sejalan dengan hal tersebut, hasil penelitian Wahdan, dkk (2017)

menyebutkan bahwa level argumentasi ilmiah mahasiswa prodi Pendidikan Kimia Universitas Negeri Malang masih tergolong rendah dengan skor perolehan rata-rata sebesar 53,76% pada level 2a, sedangkan level argumentasi ilmiah tertinggi berada pada level 3a sebesar 18,28%. Demikian juga penelitian Probosari, dkk (2016) menyebutkan bahwa kemampuan argumentasi ilmiah mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP UNS masih tergolong rendah, dibuktikan dengan skor rerata *claim* sebesar 52%, *evidence* sebesar 42%, *reasoning* sebesar 15% dan *rebuttal* sebesar 10%. McNeill & Krajcik (2011) menyatakan bahwa, siswa mengalami kesulitan dalam membangun argumentasi ilmiah karena mengalami kebingungan dalam menentukan komponen argumentasi.

Untuk itu kegiatan pembelajaran pada mahasiswa Prodi PGSD FKIP universitas Bengkulu hendaknya diarahkan pada pengembangan kemampuan argumentasi ilmiah. Dengan kemampuan argumentasi ilmiah membantu siswa dalam pengambilan keputusan yang tepat ketika berhadapan dengan isu sosial ilmiah (Yacoubian & Khishfe, 2018). Selain itu, dengan kemampuan argumentasi ilmiah telah terbukti menjadi suatu kemampuan yang dapat dimanfaatkan oleh guru dalam membantu guru dan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran (Katsh-Singer, Mcneill, & Loper, 2016). Oleh karena itu, peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah pada mahasiswa masih harus terus dikaji dan ditingkatkan.

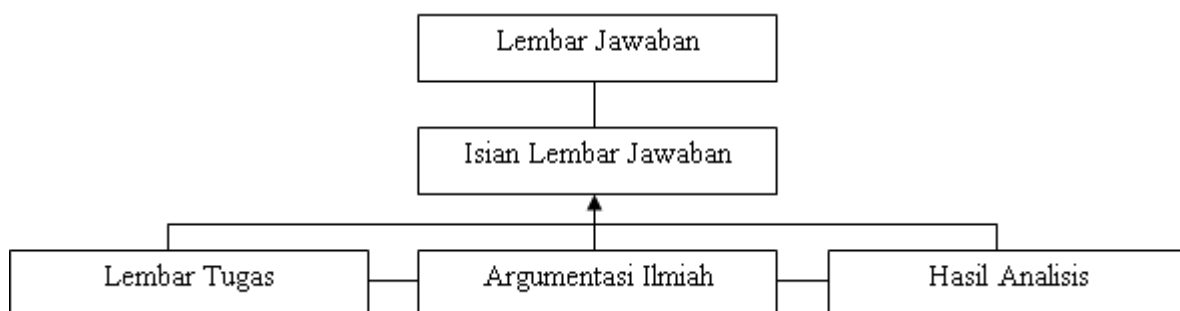
Salah satu akar penyebab dari persoalan ini adalah strategi pembelajaran yang konvensional, melalui metode ceramah, dan memberikan penugasan individu maupun kelompok. Dalam kasus ini, kemampuan berargumentasi siswa dapat dikembangkan melalui kegiatan diskusi yang dilakukan siswa selama mengikuti proses pembelajaran (Acar, 2008). Proses diskusi menurut Llewellyn (2013) dapat memfasilitasi siswa untuk membangun argumentasi ilmiah dengan cara memberi kesempatan siswa lain untuk berpendapat dan memberikan penolakan terhadap pendapat yang dianggap tidak sesuai dengan konsep ilmu pengetahuan. Wahdan, dkk (2017) menyatakan bahwa selain pemahaman peserta didik sendiri, keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan selama proses pembelajaran juga dapat menjadi faktor yang membangun kemampuan argumentasi ilmiah ini. Salah satu aktivitas pembelajaran yang dapat membangun kemampuan argumentasi ilmiah pada mahasiswa yaitu melalui penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PBL).

PBL menurut Turgut (2008) merupakan model pembelajaran yang mengakomodasi siswa melakukan penyelidikan, mendiskusikan berbagai topik dalam forum kelompok, mencari pengetahuan dari berbagai sumber, mengambil keputusan, dan mempresentasikan produk. Proyek dalam *PBL* menurut Mihardi, Mara, & Ridwan (2013) mampu membangun kemampuan argumentasi mahasiswa berdasarkan evidence yang diperoleh siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Proyek yang dikerjakan mahasiswa berdasarkan tahap dalam *PBL* menurut Soparat, Savitree, & Saowadee (2015) dapat membangun penalaran mahasiswa (*reasoning*) sehingga mampu meningkatkan kemampuan argumentasi tertulis mahasiswa.

Hasil penelitian Riwayani, dkk (2019) menyatakan bahwa pada pembelajaran *PBL* yang dilakukan dapat meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah baik kualitatif maupun kuantitatif pada materi optik siswa kelas XI MIA 3 di SMA Negeri 1 Prambanan Yogyakarta. Untuk itu, penelitian ini memfokuskan kemampuan argumentasi mahasiswa melalui implementasi pembelajaran model *PBL*, sehingga tujuan dalam penelitian ini untuk mengetahui kemampuan argumentasi ilmiah pada mahasiswa prodi PGSD Universitas Bengkulu melalui pembelajaran model *PBL*.

METODE PENELITIAN

Rancangan dalam penelitian ini dilaksanakan dengan pendekatan deskriptif kualitatif, yaitu penelitian yang dilakukan untuk menggambarkan objek yang diteliti secara mendalam tanpa mempertentangkan variabel yang diteliti. Penelitian ini dilakukan pada 40 orang mahasiswa prodi PGSD FKIP Universitas Bengkulu yang sedang mengikuti mata kuliah Keterampilan Berbahasa Tahun akademik 2020/2021. Prosedur penelitian ini dilakukan dengan merujuk pendapat Faustman (2011) seperti digambarkan di bawah ini.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Telaah argumentasi ilmiah mahasiswa diukur berdasarkan hasil tugas – tugas mahasiswa yang dikumpulkan pada perkuliahan Keterampilan Berbahasa.

Penilaian argumentasi ilmiah dari tugas mahasiswa dianalisis secara deskriptif kualitatif berdasarkan pola argumen Toulmin (Toulmin, 2003; Acar and Patton, 2012), dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Pola Kemampuan Argumentasi Ilmiah

No	Tingkatan Kompetensi	Indikator Kemampuan Argumentasi Ilmiah
1	Level 1	Aspek Kemampuan Menyertakan Data/Bukti Hasil Penyelidikan
2	Level 2	Aspek Kemampuan Membuat Pernyataan/klaim untuk Menjawab Pertanyaan Penyelidikan
3	Level 3	Aspek Kemampuan Menggunakan Data/Bukti Hasil Penyelidikan untuk menjelaskan/Melandasi klaim
4	Level 4	Aspek Kemampuan Menuliskan Alasan (pembenaran dan pendukung) terhadap Data/Bukti untuk Mendukung Klaim
5	Level 5	Aspek Kemampuan Mengkaitkan Argumen dengan Hipotesis

Analisis data dilakukan dengan melakukan perhitungan yang digunakan untuk data hasil telaah argumentasi ilmiah dari karya tugas mahasiswa yang dikumpulkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah pada perkuliahan ini dilaksanakan dengan menggunakan model *Project Based Learning*. Hal ini dilakukan mengingat rendahnya kemampuan argumentasi ilmiah yang dimiliki oleh mahasiswa. Argumentasi secara praktik dikaitkan dengan serangkaian kemampuan berpikir kritis (Ardianto, 2015). Pembelajaran argumentasi ilmiah merupakan salah satu upaya membelajarkan hakikat fakta, konsep, generalisasi dan teori untuk dipahami oleh mahasiswa. Argumentasi ilmiah juga merupakan salah satu komponen kecakapan literasi yang harus dikuasai oleh mahasiswa saat ini, dengan adanya kemampuan ini mahasiswa dituntut untuk menggunakan berbagai macam informasi dan mengolahnya untuk kebutuhan belajarnya, sebagaimana Nugraha dan Oktavianah (2020) menyatakan bahwa salah satu kemampuan literasi yang dikuasai oleh peserta didik saat ini kemampuan individu dalam mengolah informasi dan pengetahuan untuk kecakapan hidup.

Untuk mengukur kemampuan argumentasi ilmiah, mahasiswa diberikan tugas untuk menjawab pertanyaan melalui lembar kegiatan waktu sebelumnya. Mahasiswa diminta mengumpulkan berbagai pendapat dan teori tentang Peningkatan keterampilan

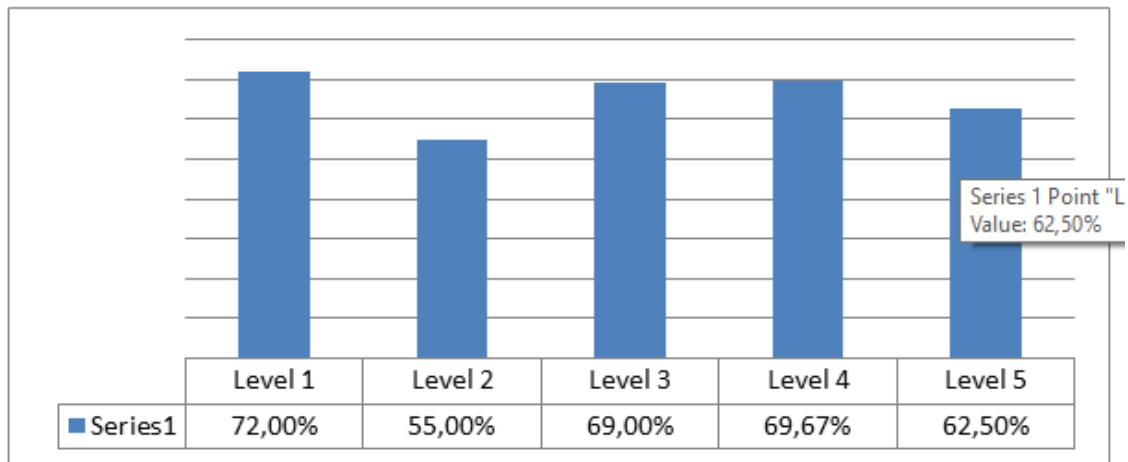
mendengarkan. Materi ini salah satu kompetensi yang harus dikuasai oleh mahasiswa dalam mata kuliah Keterampilan Berbahasa. Ada 3 pertanyaan yang diajukan, yaitu: (1) *mendengarkan merupakan proses intelektual dan emosional, mengapa demikian?* (2) *Ketika mendengarkan suatu berita, secara tidak sengaja kita memahami apa yang sedang dirasakan oleh teman kita. Menurut Anda, termasuk mendengarkan jenis apakah ini?;* (3) *berikan sebuah contoh dan alasannya, mengapa mendengarkan dapat memperoleh hal yang positif!.*

Dari hasil analisis yang dilakukan pada lembar hasil jawaban mahasiswa untuk mendapatkan gambaran kemampuan argumentasi ilmiah mahasiswa dapat dilihat pada tabel 2. di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Analisis Kemampuan Argumentasi Ilmiah

No	Indikator Kemampuan Argumentasi Ilmiah	Skor Presentase	Kriteria
1	Aspek Kemampuan Menyertakan Data/Bukti Hasil Penyelidikan	72,00%	Cukup
2	Aspek Kemampuan Membuat Pernyataan/klaim untuk Menjawab Pertanyaan Penyelidikan	55,00%	Kurang
3	Aspek Kemampuan Menggunakan Data/Bukti Hasil Penyelidikan untuk Menjelaskan/Melandasi klaim	69,00%	Cukup
4	Aspek Kemampuan Menuliskan Alasan (pembenaran dan pendukung) terhadap Data/Bukti untuk Mendukung Klaim	69,67%	Cukup
5	Aspek Kemampuan Mengkaitkan Argumen dengan Hipotesis	62,50%	Cukup

Dari Tabel 2. di atas dapat diketahui, skor prosentase hasil pengamatan pada kemampuan argumentasi ilmiah nilai tertinggi berada pada indikator “Aspek Kemampuan Menyertakan Data/Bukti Hasil Penyelidikan” dengan skor perolehan sebesar 72,00% dengan kriteria cukup. Sedangkan skor presentasi terendah diperoleh pada indikator “Aspek Kemampuan Membuat Pernyataan/klaim untuk Menjawab Pertanyaan Penyelidikan” dengan skor rata-rata sebesar 55,00% dengan kriteria kurang. Agar lebih jelas melihat perbedaan masing-masing kriteria, dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Grafik Kemampuan Argumentasi Ilmiah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, kemampuan argumentasi ilmiah mahasiswa belum mendapatkan hasil yang memuaskan, hal ini terlihat dari perolehan skor yang rata-rata sebesar 65,63% dengan kriteria cukup. Hal ini dikarenakan, mahasiswa masih belum mampu berargumentasi dengan kriteria yang sesuai dengan pola argumentasi ilmiah model pola Argumentasi Toulmin. Hal ini sesuai dengan Wardani, Yuliati, & Taufiq (2016) yang menyatakan bahwa sebagian besar siswa mampu membuat klaim dengan alasan yang kurang mendukung klaim. Selain itu, (Rahman, Diantoro, & Yuliati, 2018) juga menyatakan siswa cenderung mampu membuat klaim namun data atau alasan yang disajikan kurang relevan.

Selain melakukan analisis kuantitatif, juga dilakukan analisis kualitatif menggunakan pola Argumentasi Toulmin terdiri dari *Claim (C)*, *Data (D)*, *Warrant (W)*, *Qualifier (Q)*, *Counter-Claim (CC)*, *Backing (B)*, dan *Rebuttal (R)* (Erduran, Simon, & Osborne, 2004). Jika dalam jawaban siswa ditemukan kombinasi kemampuan argumentasi akan dirangkum menjadi gabungan dari pola yang telah ditetapkan. Misalnya, jika dalam sebuah jawaban mahasiswa temukan jawaban yang mengandung unsur *Claim (C)*, *Data (D)* maka akan ditulis C-D, dan seterusnya. Dari telaah hasil jawaban yang dikumpulkan oleh mahasiswa, berikut ini disajikan hasil karakteristik argumentasi siswa berdasarkan 3 soal yang diberikan, yaitu:

1. *Mendengarkan merupakan proses intelektual dan emosional, mengapa demikian?*

Pada soal ini menuntut siswa untuk mampu memberikan pendapatnya berdasarkan informasi yang diperolehnya dari aktivitas membaca. Kategori pola argumentasi ilmiah yang dapat dikembangkan pada soal ini adalah Data (D) namun

jawaban yang dibuat siswa berada pada kategori Claim (C). Contoh jawaban siswa pada pertanyaan ini, yaitu:

Mahasiswa (1): mendengarkan adalah sebuah aktivitas yang mengungkapkan pesan dan maknanya dari apa yang disampaikan oleh orang lain (C). Dari buku yang saya baca, dengan adanya mendengarkan kita akan memproses informasi yang disampaikan keotak dan merespon apa yang disampakannya (D).

Mahasiswa (2) : melalui mendengarkan kita dituntut untuk memahami apa yang sedang disampaikan oleh orang lain kepada kita (C). Sebab, jika kita mau mendengarkan orang yang berbicara kepada kita, maka orang lain akan mudah percaya dengan kita (W).

2. *Ketika mendengarkan suatu berita, secara tidak sengaja kita memahami apa yang sedang dirasakan oleh teman kita. Menurut Anda, termasuk mendengarkan jenis apakah ini?*

Pada soal ini, pola argumentasi yang dibuat oleh siswa mengarah pada *warrant* (W), sebab soal ini meminta siswa tidak hanya menjelaskan berdasarkan Claim (C) saja, tetapi bagaimana mahasiswa mampu menghubungkan claim (C) dan data (D) dalam berpendapat. Berikut ini disajikan contoh jawaban siswa pada pertanyaan ini.

Mahasiswa (1): menurut saya, jika ada teman kita mengalami sesuatu dan kita ikut merasakannya, disebut dengan mendengarkan dengan empati (D). Sebab, kita akan merasa bahwa apa yang dirasakan oleh teman kita tersebut bisa jadi akan terjadi pada kita (C).

Mahasiswa (2) : hal tersebut dinamakan dengan mendengarkan empati (D). Sebab, dalam mendengarkan disini kita merasa akan menghargai perasaan dan pendapat orang lain, meskipun kita memiliki pandangan masing-masing (CC).

3. *Berikan sebuah contoh dan alasannya, mengapa mendengarkan dapat memperoleh hal yang positif!*

Soal ini menuntut peserta didik untuk memiliki pola argumentasi ilmiah pada Qualifier (Q) sebab memungkinkan siswa untuk menyatakan kemungkinan pada claim, disamping itu itu mungkin mahasiswa menjawab dengan jawaban *Warrant* karena menuntut mahasiswa menjawab dengan dukungan Claim dan Data.

Mahasiswa (1) : Contoh kemampuan mendengarkan dan memperoleh hal positif yaitu kepuasan kerja meningkat karena mereka tahu apa yang terjadi, kapan mereka mendengar, dan kapan mereka berpartisipasi di dalamnya yang tumbuh dari komunikasi yang baik (W).

Mahasiswa (2) : Jika kita mampu mendengarkan dengan seksama, memungkinkan kita terhindar dari munculnya kesalahpahaman dalam penyampaian suatu pesan (Q).

Terdapat beberapa alasan yang menyebabkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa masih pada level rendah. Siswa mengalami kesulitan untuk membuat argumentasi yang terstruktur berdasarkan konsep ilmiah (teori, prinsip dan hukum). Mereka juga belum memahami kompo-nen argumentasi ilmiah yang benar. Alasan lain yang bisa disampaikan seperti dikatakan Sampson & Clark (2011) dalam beragumen siswa menggunakan data yang terbatas untuk digunakan dalam mendukung klaim yang disampaikan. Hal lain yang dapat disampaikan adalah mahasiswa itu sendiri tidak memahami komentar atau pendapat yang mereka sampaikan sebagai argumen mereka (Martín-Gámez & Erduran, 2018).

Dari penelitian ini, hendaknya pembelajaran di kelas diarahkan pada pengembangan kemampuan argumentasi ilmiah, terutama ketika diskusi-diskusi yang dilakukan dalam berbagai mata kuliah. Dari hasil penelitian ini, argumentasi ilmiah mahasiswa masih tergolong cukup, hal ini perlu ditingkatkan menjadi suatu keterampilan dan budaya dikelompok diskusi mahasiswa. Ketika mahasiswa mengajukan jawaban dari pertanyaan temannya baru sebatas claim yang didasarkan pada teori yang diingatnya saja.

Dalam pembelajaran argumentasi ilmiah ini, hal yang harus dilakukan adalah merancang strategi pembelajaran yang tepat. Sebagaimana Crowell&Kuhn (2013) telah menyatakan membuktikan bahwa setelah dilakukan intervensi melalui pembiasaan dialog argumentative dalam pembelajaran, didapatkan bahwa keterampilan argumentasi siswa akhirnya meningkat, dan hal itu terjadi secara merata, baik untuk siswa dengan kemampuan akademis atas maupun bawah dan bahkan setelah tiga tahun hampir tidak terlihat perbedaan antara siswa yang kemampuan argumentasi awalnya rendah dengan siswa dengan kemampuan tinggi.

Kemampuan argumentasi ilmiah juga dapat dibentuk melalui kepercayaan diri ketika belajar, hal inilah yang menjadi faktor untuk mendukung kemandirian belajar dari mahasiswa itu sendiri. Sebagaimana Nursaptini, dkk (2020) yang menyatakan percaya diri berpengaruh terhadap pembentukan kemandirian belajar. Hasil penelitian Pangestu, dkk (2019) juga mengungkapkan kepemilikan mahasiswa terhadap kepercayaan diri berpengaruh langsung terhadap kemampuan berpikir kritis sebesar 9,49%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan kemampuan argumentasi ilmiah mahasiswa Prodi PGSD FKIP Universitas Bengkulu pada mata kuliah Keterampilan berbahasa memperoleh skor rata-rata sebesar 65,63% dengan kriteria cukup. Hasil penelitian ini dapat menjadi rujukan penelitian selanjutnya untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah. Penelitian ini agar dapat dilanjutkan oleh penelitian lainnya melalui penelitian eksperimen untuk mengukur sejauhmana kontribusi *PBL* terhadap kemampuan argumentasi ilmiah pada peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

Dari Prosiding

Agustana, P. 2017. Prinsip-Prinsip Pembelajaran Kompetensi Di Perguruan Tinggi. Prosiding Seminar : Revitalisasi Tata Kelola Perguruan Tinggi Juni 2017 (P.206-212). Unit Penerbitan (UP) Pusat Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (P3M) Unipar Singaraja. ISBN 978-979-17637-3-8.

Wardani, A. D., Yuliati, L., & Taufiq, A. (2016). Kemampuan argumentasi ilmiah dan pemecahan masalah fisika siswa SMA pada materi gaya dan gerak. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*. Malang: Universitas Negeri Malang. Retrieved from <http://pasca.um.ac.id/wp-content/uploads/2017/02/Adetya-Dewi-13-28.pdf>.

Dari Jurnal

Ardianto. 2015. Struktur Argumen Dalam Wacana Karya Tulis Ilmiah Mahasiswa. *LITERA, the International Journal of Linguistics, Literature, and Their Teaching*. Volume 14, Nomor 1. DOI: <https://doi.org/10.21831/ltr.v14i1.4402>.

Faustmann, G.. 2011. Project-Basedcollaborativelearningwitharguments. In *Proceedings ofthe3rdInternationalConferenceonComputerSupportedEducation (CeLS-2011)*, pages359-364. DOI: 10.5220/0003483403590364.

Heng, L.L., Surif, J., & Seng, C.H. 2014. Individual Versus Group Argumentation: Student's Performance in a Malaysian Context. *International Education Studies*, (Online), 7 (7): 109-124, (files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1070390.pdf).

Martín-Gámez, C., & Erduran, S. (2018). Understanding argumentation about socio-scientific issues on energy: a quantitative study with primary pre-service teachers in Spain. *Research in Science & Technological Education*, 1–21. <https://doi.org/10.1080/02635143.2018.1427568>.

Nugraha, D. Octavianah, D. 2020. Diskursus Literasi Abad 21 Di Indonesia. *JPE (Jurnal Pendidikan Edutama)* Vol. 7 No. 1 Januari 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.30734/jpe.v7i1.789>.

-
- Nursaptini, Syazali, M., Sobri, M., Sutrisna, D., Widodo, A. 2020. Profil Kemandirian Belajar Mahasiswa Dan Analisis Faktor Yang Mempengaruhinya: Komunikasi Orang Tua Dan Kepercayaan Diri. *JPE (Jurnal Pendidikan Edutama)* Vol. 7 No. 1 Januari 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.30734/jpe.v7i1.711>.
- Pallant, A.R. & Lee, H.S. 2014. Constructing Scientific Arguments Using Evidence from Dynamic Computational Climate Models. *Journal of Science Education and Technology*, 24:378–395.
- Pangestu, P.S., Edwita, Bachtiar, I.G. 2019. Pengaruh Kepercayaan Diri Dan Komunikasi Interpersonal Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Taman Cendekia* Vol. 03 no. 02 Desember 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.30738/tc.v3i2.5209>.
- Probosari, R.M., Ramli, M., Harlita, Indrowati, M., Sajidan. 2016. Profil Keterampilan Argumentasi Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP UNS pada Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan. *BIOEDUKASI* 9(1): 29-33, Februari 2016.
- Rahman, A., Diantoro, M., & Yuliaty, L. (2018). Kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada hukum Newton di sekolah menengah atas. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(7), 903–911. <https://doi.org/10.17977/JPTPP.V3I7.11337>.
- Riwayani, R., Perdana, R., Sari, R., Jumadi, J., & Kuswanto, H. (2019). Analisis kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi optik: Problem-based learning berbantuan edu-media simulation. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(1), 45-53. doi:<https://doi.org/10.21831/jipi.v5i1.22548>.
- Saavedra, A. Clark, D., Sampson, V., Stegmann, K., Marttunen, M., Kollar, I., Janssen, J., ... Laurinen, L. (2010). Online learning environments, scientific argumentation, and 21st Century skills. In *E-Collaborative Knowledge Construction: Learning from Computer-Supported and Virtual Environments* (pp. 1–39). <https://doi.org/10.4018/978-1-61520-729-9.ch001>.