

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN DIAGRAM ARGUMENTASI IPA (MPDAI) PADA MATA KULIAH IPA 2 PRODI PGMI UIN MALIKI MALANG

Rini Nafsiati Astuti^{1*}, Kiptiyah², Nurul Izhan Pepridel Y³

^{1,3} PGMI FITK UIN MALIKI MALANG, Jl.Gajayana 50 Malang

² Biologi SAINTEK UIN MALIKI MALANG, Jl.Gajayana 50 Malang

WA: 081252549599

nafsiati@pgmi.uin-malang.ac.id

ABSTRAK. Salah satu kompetensi yang dibutuhkan mahasiswa untuk menghadapi tantangan pendidikan di Indonesia abad 21 adalah keterampilan berpikir kritis. Keterampilan yang paling mendasar untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa dengan melatih keterampilan argumentasi ilmiah. Solusi yang dapat dilakukan melalui penerapan model pembelajaran keterampilan argumentasi IPA (MPDAI). Penelitian ini berfokus dan bertujuan untuk mengetahui perbedaan keterampilan argumentasi sebelum dan sesudah penerapan MPDAI dan respon mahasiswa setelah penerapan MPDAI. Metode yang digunakan yakni metode kuantitatif pra-eksperimen dengan *one-group pretest-posttest design*. Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa prodi PGMI UIN MALIKI MALANG yang menempuh mata kuliah IPA 2 semester genap 2022/2023 sebanyak 80 mahasiswa. Keterampilan argumentasi mahasiswa diukur menggunakan tes essay dan respon mahasiswa terhadap penerapan MPDAI diukur menggunakan angket. Analisis data kuantitatif menggunakan perhitungan skor keterampilan argumentasi dan uji Peringkat Bertanda *Wilcoxon* (non parametrik). Berdasarkan hasil perhitungan skor keterampilan argumentasi yang dilakukan dua kali menunjukkan bahwa keterampilan argumentasi mahasiswa mengalami peningkatan persentase rata-rata ketuntasan indikator keterampilan argumentasi dari 77,25% menjadi 82,67%. Hasil ini didukung dengan perhitungan uji Peringkat Bertanda *Wilcoxon* (non parametrik) menunjukkan mahasiswa yang memperoleh pembelajaran MPDAI memiliki keterampilan argumentasi lebih baik. Hasil perhitungan angket mahasiswa terhadap penerapan MPDAI memperoleh hasil rata-rata 96,66%. Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa penerapan MPDAI selama dua kali pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan argumentasi mahasiswa pada konsep perubahan materi dan mahasiswa memberikan respon positif terhadap penerapan MPDAI pada matakuliah IPA 2.

Kata Kunci: IPA, berpikir kritis, keterampilan argumentasi, model pembelajaran, perubahan materi.

ABSTRACT. One of the competencies needed by students to face the challenges of education in 21st century Indonesia is critical thinking skills. The most basic skill for developing students' critical thinking skills is by practicing scientific argumentation skills. The solution that can be implemented is through the application of the science argumentation skills learning model (MPDAI). This research focuses and aims to determine the differences in argumentation skills before and after implementing MPDAI and student responses after implementing MPDAI. The method used is a pre-experimental quantitative method with a one-group pretest-posttest design. The population in this study were 80 students of the PGMI study program at UIN MALIKI MALANG who were taking science courses 2 even semester 2022/2023. Students' argumentation skills were measured using essay tests and students' responses to the application of MPDAI were measured using questionnaires. Quantitative data analysis uses argumentation skill score calculations and the Wilcoxon Signed Rank test (non-parametric). Based on the results of calculating argumentation skills scores carried out twice, it shows that students' argumentation skills experienced an increase in the average percentage of mastery of argumentation skills indicators from 77.25% to 82.67%. These results are supported by calculations of the Wilcoxon Signed Rank test (non-parametric) showing that students who receive MPDAI learning have better argumentation skills. The results of student questionnaire calculations regarding the implementation of MPDAI obtained an average result of 96.66%. Based on the results of the analysis, it can be concluded that the application of MPDAI during two lessons can improve students' argumentation skills on the concept of material change and students provide a positive response to the application of MPDAI in the Science 2 course.

Keywords: Science, critical thinking, argumentation skills, learning models, material changes.

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) berkembang sangat cepat di abad 21 pada setiap negara, termasuk Indonesia. Hal ini berdampak pada kesiapan sumber daya manusia untuk siap menghadapi tantangan dan persaingan globalisasi (Redhana, 2015). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menyiapkan sumber daya manusia yang mampu bersaing di abad 21 melalui inovasi proses pembelajaran yang berfokus pada pelatihan keterampilan berpikir kritis mahasiswa (Lubezky *et.al*, 2004). Pendapat ini didukung oleh Piraz (2007) untuk menghadapi tantangan globalisasi di abad 21 dibutuhkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi secara efektif.

Keterampilan argumentasi merupakan salah satu kompetensi penting yang dibutuhkan oleh mahasiswa karena dengan berargumentasi baik dan efektif dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis (Marttunenn *et al*, 2005). Keterampilan argumentasi dapat berfungsi sebagai jembatan atau sarana untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan membantu pendidik dalam mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan secara mudah (Nisak & Suprpto, 2022). Berdasarkan pendapat-pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa keterampilan argumentasi merupakan keterampilan yang sangat penting dan harus dilatihkan pada mahasiswa melalui proses pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa sebagai salah satu keterampilan yang dibutuhkan di abad 21 ini.

Keterampilan argumentasi harus dilatihkan dalam proses pembelajaran IPA, dikarenakan para saintis berargumentasi untuk mengembangkan pengetahuan ilmiah dan siswa berargumentasi dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman materi (Osborne *et.al*, 2004). Pendapat ini didukung oleh Erduran (2008) keterampilan argumentasi merupakan kemampuan penting yang harus dilatihkan dalam pembelajaran IPA dikarenakan dapat meningkatkan proses berpikir kritis melalui aktivitas interaksi sosial dan melatih siswa menyusun argumen ilmiah berbasis bukti empiris. Selain itu, kemampuan argumentasi menjadi salah satu tujuan utama pembelajaran sains karena siswa harus mampu memberikan penjelasan ilmiah tentang fenomena alam yang terjadi melalui argumentasi untuk memecahkan masalah (Faiqoh *et.al*, 2018). Berdasarkan pendapat-pendapat tersebut, dosen harus melatih keterampilan argumentasi kepada mahasiswa dalam pembelajaran IPA. Hal ini dikarenakan keterampilan argumentasi bukan merupakan suatu kemampuan yang dapat berkembang dengan sendirinya seiring dengan perkembangan fisik manusia, tetapi harus dilatihkan melalui proses pemberian stimulus yang menuntut mahasiswa untuk mampu berargumentasi (Muslim, 2014).

Kenyataan yang terjadi berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada mahasiswa prodi PGMI UIN MALIKI MALANG pada mata kuliah IPA1 semester ganjil 2022/2023 didapatkan keterampilan argumentasi ilmiah mahasiswa masih rendah. Perolehan skor pada setiap indikator keterampilan argumentasi, yaitu: (1) kemampuan menyusun klaim 55,35, (2) menunjukkan bukti yang dapat mendukung klaim 40,41, (3) menyusun alasan yang mendukung klaim 35,67, dan (4) menyusun kontraargumen 40,85 (Astuti, 2022). Keterampilan argumentasi mahasiswa yang rendah akan berdampak

terhadap kemampuan bersaing di kehidupan yang akan datang dan berakibat pula tidak mampu bersaing di dunia kerja (Faiqoh *et.al*, 2018).

Model pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berargumentasi dan pemahaman konsep IPA siswa telah dikembangkan oleh Astuti (2018) yang diberi nama model pembelajaran diagram argumentasi IPA (MPDAI). Kebaruan MPDAI dibandingkan model pembelajaran keterampilan argumentasi yang telah dikembangkan sebelumnya adalah pada penyusunan argumen dalam bentuk diagram argumen yang memuat unsur-unsur argumen yaitu klaim, bukti, dan alasan untuk menyelesaikan suatu permasalahan ilmiah. MPDAI memiliki sintaks yang terdiri dari lima fase yaitu: pertama fase orientasi merupakan tahap untuk memberikan masalah dan diselesaikan dengan klaim (pernyataan). Fase kedua disebut eksplorasi, siswa diminta melakukan kegiatan mencari bukti dan menentukan bukti yang dapat digunakan untuk memperkuat klaim melalui kegiatan menganalisis dari buku siswa dan melakukan percobaan. Fase tiga yaitu fase praargumen. Fase ini memfokuskan pada aktivitas siswa untuk menyusun diagram argumen awal yang telah didukung oleh bukti dan alasannya yang kuat. Pada fase empat yaitu argumen dan kontraargumen, aktivitas siswa adalah dilatih berkomunikasi, menanggapi, dan mempertahankan diagram argumen yang telah disusun pada fase sebelumnya terdiri dari klaim, bukti pendukung, dan alasan untuk memperkuat klaim melalui debat. Selain itu juga menyusun kontra argumen untuk melatih mengembangkan kemampuan berkomunikasi yang baik dan efektif. Fase terakhir adalah fase lima yaitu fase refleksi, siswa melakukan kegiatan refleksi terhadap proses diskusi dan hasil penyusunan diagram argumen. Siswa wajib menyampaikan kesimpulan atas hasil diagram argumen yang telah dibahas pada mulai fase satu sampai fase empat. MPDAI telah terbukti mampu meningkatkan keterampilan argumentasi siswa SMP. Berdasarkan pemaparan tersebut, MPDAI belum diterapkan pada pembelajaran IPA di tingkat diperguruan tinggi. Untuk itu penelitian ini berfokus dan bertujuan untuk mengetahui perbedaan keterampilan argumentasi mahasiswa antara sebelum dan sesudah penerapan MPDAI pada konsep perubahan materi di prodi PGMI UIN MALIKI MALANG pada mata kuliah IPA 2 semester genap 2022/2023 dan mengetahui respon mahasiswa setelah penerapan MPDAI pada konsep perubahan materi di prodi PGMI UIN MALIKI MALANG pada mata kuliah IPA 2 semester genap 2022/2023.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif pra eksperimen dengan *one-group pretest-posttest design* (Fraenkel & Wallen, 2009). Diagram dari *one-group pretest-posttest design* yang digunakan pada penerapan MPDAI ditunjukkan pada Gambar 1.

$$O_1 \quad X \quad O_2$$

Gambar 1. Desain Penerapan MPDAI (Fraenkel & Wallen, 2009)

Dilakukan tes awal (O_1) untuk melihat keterampilan argumentasi awal mahasiswa. Penerapan MPDAI (X), selanjutnya dilakukan tes akhir (O_2) untuk melihat perbedaan keterampilan argumentasi mahasiswa antara

sebelum dan sesudah pembelajaran yang menerapkan MPDAI. Penerapan MPDAI dilakukan dua kali pembelajaran. Variabel penelitian berupa keterampilan argumentasi mahasiswa yang dituliskan dalam bentuk diagram argumen dan kontraargumen. Teknik pengambilan sampel yaitu menggunakan teknik Random Sampling. Dimana pengambilan sampel secara random atau tanpa skala penentuan apapun. Penelitian ini dilakukan di prodi PGMI UIN MALANG pada mata kuliah IPA 2 semester genap 2022/2023 dengan melibatkan 30 mahasiswa. Instrumen penilaian yaitu, instrumen penilaian keterampilan argumentasi untuk mengukur kemampuan argumentasi ilmiah mahasiswa antara sebelum dan sesudah penerapan MPDAI. Instrumen penilaian kemampuan argumentasi ilmiah mahasiswa dalam penelitian ini menggunakan bentuk tes essay atau tes uraian yang berjumlah empat butir soal.

Analisis data

Analisis data keterampilan argumentasi didasarkan pada skor yang telah diperoleh mahasiswa sebelum dan sesudah penerapan MPDAI. Data tes awal dan tes akhir siswa dianalisis lebih lanjut menggunakan uji statistik inferensial. Jawaban argumentasi ilmiah mahasiswa akan dikoding berdasarkan rubrik yang digunakan untuk tingkatan skor untuk klaim, bukti, alasan, dan kontraargumen mengacu Acar & Patton (2012). Rubrik akhir digunakan untuk skor klaim memiliki rentangan 0 – 2, skor bukti memiliki rentangan 0 – 2, skor alasan memiliki rentangan 0 – 3, dan kontraargumen memiliki rentangan 0 – 3 seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Pedoman Penskoran Klaim, Bukti, Alasan, dan Kontraargumen

Skor	Deskripsi
Klaim	
0	Tidak ada klaim
1	Ada klaim tetapi salah
2	Klaim benar
Bukti	
0	Tanpa menunjukkan pernyataan bukti atau bukti salah
1	Menunjukkan satu pernyataan bukti yang mendukung klaim (satu bukti benar)
2	Menunjukkan dua pernyataan bukti yang mendukung klaim (dua bukti benar)
Alasan	
0	Tidak menyusun alasan
1	Menyusun alasan tidak mengacu bukti dan tidak benar
2	Menyusun alasan mengacu pada bukti, tetapi tidak lengkap
3	Menyusun alasan mengacu pada bukti, benar, dan lengkap
Kontraargumen	
0	Tidak ada kontraargumen
1	Ada kontraargumen tetapi salah
2	Ada kontraargumen dan benar
3	Ada kontraargumen, benar, dan alasan tidak benar
4	Ada kontraargumen, benar, dan alasan benar tetapi tidak lengkap
5	Ada kontraargumen, benar, dan alasan benar serta lengkap

Uji perbedaan digunakan untuk mengetahui perbedaan keterampilan argumentasi mahasiswa antara sebelum dan sesudah penerapan MPDAI. Uji statistik yang digunakan adalah uji Peringkat Bertanda *Wilcoxon* (non parametrik) (Suprpto, 2016) dan perhitungan menggunakan bantuan Microsoft Excel versi 2007. Hipotesis yang diuji sebagai berikut.

H_0 : Tidak ada perbedaan keterampilan argumentasi mahasiswa sebelum dan sesudah pembelajaran menerapkan MPDAI

H_1 : Ada perbedaan keterampilan argumentasi mahasiswa sebelum dan sesudah pembelajaran menerapkan MPDAI

Pada pengujian hipotesis menggunakan taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

Kriteria penolakan H_0 berdasarkan T sebagai berikut.

H_0 diterima apabila $T \geq T_\alpha$

H_0 ditolak apabila $T < T_\alpha$

Data respon mahasiswa diperoleh melalui angket mahasiswa terhadap pelaksanaan pembelajaran dengan penerapan MPDAI dianalisis dengan tiga langkah berikut. Pertama, melakukan rekapitulasi hasil respon yang diberikan oleh setiap mahasiswa berdasarkan pertanyaan yang diberikan dalam angket respon. Kedua, menghitung persentase jumlah mahasiswa yang memberi respon positif dan respon negatif. Ketiga, mendeskripsikan respon mahasiswa terhadap penerapan MPDAI.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keterampilan argumentasi

Keterampilan argumentasi mahasiswa diukur berdasarkan jawaban lembar kerja peserta didik (LKM) berupa soal essay dengan bentuk diagram argumen yang terdiri dari klaim, bukti, alasan, dan kontraargumen. Data hasil analisis keterampilan argumentasi berdasarkan penerapan MPDAI pada konsep perubahan materi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Ketuntasan Indikator Keterampilan Argumentasi Pembelajaran 1 dan 2

Indikator	Pembelajaran							
	P-1				P-2			
	Pretest		Posttest		Pretest		Posttest	
	Ketuntasan Indikator (%)	TT	Ketuntasan Indikator (%)	T	Ketuntasan Indikator (%)	TT	Ketuntasan Indikator (%)	T
Menilai Klaim	0	TT	83,33	T	3,33	TT	87,33	T
Menunjukkan Bukti	0	TT	80,00	T	3,33	TT	85,33	T
Menyusun Alasan	0	TT	73,33	T	3,33	TT	78,00	T
Menyusun Kontra argumen	0	TT	72,33	T	6,67	TT	80,00	T

Keterangan: P= pembelajaran, TT = Tidak Tuntas, T = Tuntas

Tabel 2 menunjukkan ketuntasan indikator keterampilan argumentasi untuk pembelajaran 1 dan 2. Pembelajaran pada awalnya belum tercapai. Hasil yang diperoleh dengan menerapkan MPDAI ketuntasan indikator keterampilan argumentasi pada pembelajaran 1 dan 2 dapat tercapai. Hasil yang diperoleh pada Tabel 2, selanjutnya diperkuat oleh hasil uji statistik inferensial pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Uji Statistik Inferensial Keterampilan Argumentasi

Pembelajaran	T Ukur	T Hitung (Teoritik)	Keputusan
P-1	0	151	H ₀ ditolak H ₁ diterima
P-2	0	151	H ₀ ditolak H ₁ diterima

Tabel 3 menunjukkan hasil perhitungan uji statistik Peringkat Bertanda *Wilcoxon* untuk pembelajaran 1 dan 2 secara keseluruhan diperoleh nilai $T_{ukur} < T_{hitung}$ dengan $\alpha = 0,05$. Oleh karena $T_{ukur} < T_{hitung}$ maka H₀ ditolak. Hasil ini membuktikan bahwa keterampilan argumentasi mahasiswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran yang menerapkan MPDAI tidaklah sama. Mahasiswa yang memperoleh pembelajaran keterampilan argumentasi dengan menerapkan MPDAI memiliki keterampilan argumentasi lebih baik. Hasil ini menunjukkan bahwa mahasiswa yang dilatih argumentasi selama 2 kali pembelajaran dengan menerapkan MPDAI memiliki keterampilan argumentasi yang lebih baik (tinggi). Dengan demikian pembelajaran IPA dengan menerapkan MPDAI mampu mengembangkan kemampuan argumentasi mahasiswa (Chen & She, 2012).

Tujuan penelitian yang diharapkan setelah penerapan MPDAI adalah meningkatnya keterampilan argumentasi mahasiswa. Keterampilan argumentasi bukan merupakan suatu kemampuan yang dapat berkembang dengan sendirinya seiring dengan perkembangan fisik manusia, tetapi harus dilatihkan melalui proses pemberian stimulus yang menuntut seseorang untuk mampu argumentasi (Sadler, 2006). Merujuk pada pendapat tersebut, dosen harus melatih keterampilan argumentasi selama proses pembelajaran IPA untuk mengembangkan keterampilan argumentasi mahasiswa. Keterampilan argumentasi merupakan kemampuan untuk menyusun suatu argumen (Toulmin, 2003). Lebih lanjut, dinyatakan argumen adalah klaim yang didukung bukti dan diperkuat dengan alasan. Mengacu pendapat Toulmin itu, keterampilan argumentasi yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri atas kemampuan mahamasiswa untuk menyusun klaim, menunjukkan bukti dan alasan untuk memperkuat bukti yang diajukan serta menyusun kontraargumen.

Strategi yang digunakan untuk mengajarkan mahamasiswa menyusun klaim dalam penelitian ini adalah menggunakan strategi *competing theories*. Menurut strategi tersebut, mahasiswa menyusun klaim dengan cara memilih salah satu pernyataan dari dua pernyataan yang dipertentangkan tentang fenomena yang harus diperdebatkan (Bell & Linn, 2000). Faktor inilah yang menyebabkan setelah penerapan MPDAI kemampuan menyusun klaim sebagai indikator pertama keterampilan argumentasi mengalami peningkatan ketuntasan indikator menyusun klaim untuk pembelajaran 1 dan 2. Hasil yang diperoleh dengan menerapkan MPDAI ketuntasan indikator keterampilan argumentasi pada pembelajaran

1 dan 2 dapat tercapai seperti ditunjukkan Tabel 2. Hasil itu diperkuat oleh hasil uji statistik inferensial pada Tabel 3.

Kemampuan mahamahasiswa menunjukkan bukti yang digunakan mendukung klaim yang telah disusun merupakan indikator kedua dalam keterampilan argumentasi. Toulmin (2003) menyatakan bukti merupakan fakta atau kondisi objektif yang dapat diamati atau premis yang telah diterima sebagai sebuah kebenaran yang digunakan untuk mendukung klaim yang telah dibuat. Latihan yang diberikan untuk aktivitas eksplorasi konsep melalui menganalisis informasi dari berbagai sumber referensi dan melakukan percobaan untuk memperoleh data yang dapat digunakan sebagai bukti untuk mendukung klaim. Kemampuan mahasiswa tersebut sesuai dengan pendapat Katchevich *et.al* (2013) dalam mengembangkan keterampilan argumentasi mahasiswa diberikan kesempatan melakukan percobaan untuk membantu memperoleh bukti empiris yang dapat digunakan dalam memperkuat argumen. Faktor inilah yang mengakibatkan setelah penerapan MPDAI terjadi peningkatan ketuntasan indikator menunjukkan bukti untuk pembelajaran 1 dan 2. seperti ditunjukkan Tabel 2. Hasil itu diperkuat oleh hasil uji statistik inferensial pada Tabel 3.

Keterampilan argumentasi berikutnya yang dinilai pada penelitian ini adalah kemampuan menyusun alasan dan kontraargumen. Menurut Chaffe (2012) alasan merupakan pernyataan yang digunakan untuk mendukung pernyataan lain (kesimpulan) sehingga kesimpulan itu dapat dibenarkan. Alasan dibuat untuk memperkuat bukti, mengapa bukti yang diajukan dapat mendukung klaim sehingga klaim itu tidak terbantahkan kebenarannya. Kemampuan mahasiswa menganalisis klaim, bukti, dan alasan menjadi suatu diagram argumen yang benar, mendiskusikan hasil penyusunan diagram argumen, dan menyusun kontraargumen (tahap praargumen). Kemampuan mahasiswa menyusun alasan dan kontraargumen setelah penerapan MPDAI terjadi peningkatan ketuntasan indikator keterampilan argumentasi untuk pembelajaran 1 dan 2 seperti ditunjukkan Tabel 2. Hasil itu diperkuat oleh hasil uji statistik inferensial pada Tabel 3. Kemampuan mahasiswa tersebut sesuai dengan pendapat Chin & Osborne (2010) kemampuan mahasiswa menyusun klaim, menunjukkan bukti, dan menyusun alasan dapat dikembangkan melalui penyusunan diagram argumen untuk menghasilkan argumen yang lengkap. Tabel 2 dan Tabel 3 telah membuktikan bahwa MPDAI yang diterapkan pada pembelajaran IPA efektif dapat meningkatkan keterampilan argumentasi mahasiswa. Hal itu didukung oleh hasil penelitian Supeno *et.al* (2016) yang menemukan bahwa model pembelajaran yang valid dapat membantu peneliti dan praktisi dalam merancang pembelajaran karena rekonstruksi dari prinsip-prinsip belajar yang telah dipahami.

Kemampuan argumentasi secara holistik harus dibekalkan pada calon guru dengan cara para dosen mengembangkan model-model perkuliahan yang dapat meningkatkan keterampilan argumentasi. Senada dengan pendapat itu, seorang dosen dapat mengembangkan model-model perkuliahan untuk mengembangkan keterampilan argumentasi sebagai bekal calon guru (Herlanti, 2014). Kemampuan argumentasi mahasiswa dapat pula ditingkatkan melalui penggunaan model pembelajaran kooperatif melalui pertanyaan dan mendiskusikan pertanyaan itu (Gillies & Khan, 2009).

Respon Siswa

Angket respon mahasiswa bertujuan untuk menentukan respon mahasiswa terhadap pelaksanaan kegiatan pembelajaran yang menerapkan MPDAI. Aspek-aspek penilaian respon mahasiswa berisi komponen pertanyaan berikut, yaitu: 1) ketertarikan terhadap materi pembelajaran, 2) suasana pembelajaran, 3) cara dosen mengajar menerapkan MPDAI, 4) berminat mengikuti pembelajaran selanjutnya, 5) pembelajaran mampu meningkatkan keterampilan argumentasi, dan 6) pembelajaran mampu membantu memahami konsep. Data respon mahasiswa terhadap penerapan MPDAI ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Respon Mahasiswa pada Penerapan MPDAI

No.	Uraian	Respons Mahasiswa			
		Menarik	%	Tidak	%
1	Ketertarikan terhadap materi pembelajaran	30	100	0	0
2	Pendapat terhadap suasana pembelajaran	29	96,66	1	3,33
3	Pendapat terhadap MPDAI	29	96,66	1	3,33
4	Berminat mengikuti pembelajaran selanjutnya dengan penerapan MPDAI	29	96,66	1	3,33
5	Pembelajaran yang diikuti mampu mengembangkan kemampuan:	Membantu	%	Tidak	%
	a. Menilai klaim	30	100,00	0	0
	b. Menunjukkan bukti	30	100,00	0	0
	c. Menyusun alasan	29	96,66	1	3,33
	d. Menyusun kontraargumen	29	96,66	1	3,33
6	Pembelajaran yang diikuti membantu memahami konsep perubahan materi secara benar	Membantu	%	Tidak	%
		29	96,66	1	3,33

Tabel 4 menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa merasa tertarik dengan materi pelajaran, suasana pembelajaran baru, MPDAI merupakan model pembelajaran yang baru, berminat mengikuti pembelajaran dengan penerapan MPDAI, MPDAI dapat mengembangkan keterampilan argumentasi mahasiswa, dan penerapan MPDAI membantu mahasiswa memahami konsep perubahan materi secara benar.

Sobur (2003) respon merupakan suatu tingkah laku atau sikap yang berwujud baik sebelum pemahaman yang mendetail, penelitian, atau penolakan, suka atau tidak suka serta pemanfaatan pada suatu fenomena tertentu. Respon merupakan suatu bentuk kesiapan dalam menentukan sikap baik dalam bentuk positif atau negatif terhadap objek atau situasi (Ahmadi, 1999). Tabel 4 tentang respon mahasiswa setelah penerapan MPDAI membuktikan bahwa secara umum persentase respon positif mahasiswa di atas 90% pada semua aspek. Hasil respon mahasiswa tersebut mengindikasikan bahwa MPDAI dapat digunakan dan membantu mahasiswa dalam meningkatkan keterampilan argumentasi. Respon positif

mahasiswa ditunjukkan dengan pernyataan mahasiswa yang sebagian besar mahasiswa tertarik terhadap cara guru mengajar, penyajian materi pembelajaran, merasa baru, minat terhadap model, model yang dikembangkan membantu meningkatkan keterampilan berargumentasi. Mahasiswa memberikan respon positif dalam kategori sangat baik terhadap penerapan MPDAI. Hal ini berarti MPDAI telah layak untuk digunakan untuk mengembangkan keterampilan argumentasi mahasiswa. Hasil yang diperoleh ini sejalan dengan temuan dari penelitian yang dilakukan Supeno (2016) siswa memberikan respon positif terhadap implementasi model pembelajaran penyelesaian masalah argumentatif pada materi fisika.

SIMPULAN DAN SARAN

Penerapan MPDAI pada pembelajaran IPA dapat meningkatkan keterampilan argumentasi mahasiswa pada konsep perubahan materi. Sintaks MPDAI terdiri dari lima fase yaitu orientasi, eksplorasi, praargumen, argument dan kontraargumen. Indikator keterampilan argumentasi yang diukur dalam penelitian ini adalah menyusun klaim, menunjukkan bukti, menyusun argumen dan kontraargumen. Sebagian besar mahasiswa memberikan respon positif terhadap penerapan MPDAI. Saran untuk penelitian selanjutnya terkait penerapan MPDAI, dapat ditambahkan untuk mengukur pemahaman konsep pada materi lain yang memiliki karakteristik hampir sama dengan konsep perubahan materi.

DAFTAR PUSTAKA

Acar, O. (2008). Argumentation skills and conceptual knowledge of undergraduate students in a physics by inquiry class. *Ph.D Thesis*, The Ohio State University, New York.

Acar, O, Patton, B., R. (2012). Argumentation and formal reasoning skills in an argumentation based guided inquiry course. *Social and Behavioral Sciences*, 46, 4756-4760.

Astuti, RN. (2018). Innovative learning model for improving students' argumentation skill and concept understanding on science. *Journal of Physics: Conf. Series*

Bell, P, Linn, M C. (2000). Scientific arguments as learning artifacts: designing for learning from the web with kie. *International Journal of Science Education*, 22(8), 797 – 817.

Chaffee, J. (2012). *Thinking critically*. Canada: Nelson Education, Ltd.

Chen, CH, She, H C. (2012). The impact of recurrent on-line synchronous scientific argumentation on students' argumentation and conceptual change. *Educational Technology & Society*, 15(1), 197-210.

Chin, M, Osborne, J. (2010). Supporting argumentation through student's question in science classroom. *Journal of The Learning Science*, 19(2), 230 – 284.

Erduran, S. (2008). *Argumentation in science education: perspectives from classroom based research*. New York: Springer Dordrecht Heidelberg.

Erduran S, Osborne J, Simon, J. (2005). *The role of argument in Developing Science Literacy*. K. Boesma, M. Goedhart, O. De Jong, & H. Eijkelhof [Eds]. *Research and Quality of Science Education*. Dordrecht, Netherlands: Springer

Faiqoh N, Khasanah N, Astuti L P, Prayitno, R, Prayitno, B A. (2018). Profil Keterampilan Argumentasi Siswa Kelas X dan XI MIPA di SMA Batik 1 Surakarta pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(3), 174 – 182

Fraenkel, J., R. Wallen, N., E. (2009). *How to design and evaluate reseach in education*. New York: McGraw-Hill Companies.

Gillies, R.M., Khan, A. (2009). Promoting reasoned argumentation, problem-solving and learning during small-group work. *Cambridge Journal of Education*, 39(1), 7–27.

Herlanti, Y. (2014). Analisis argumentasi mahamasiswa pendidikan biologi pada isu sosiosainfik konsumsi genetically modified organism (GMO). *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1), 51-59.

Katchevich, D, Hofstein, A, Naaman, R M. (2013). Argumentation in the chemistry laboratory: inquiry and confirmatory experiments. *Research in Science Education*, 43(3), 317-345.

Lubezki, A, Dori, YJ, Zoller, U. (2004). Promoting assessment of students' performance on environment related undergraduate chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 5(2), 75-184.

Marttunen, M, Leena, L, Litosseliti, L, Lund, K. (2005). Argumentation skills as prerequisites for collaborative learning among finnish, french, and english secondary school students. *Educational Research and Evaluation*, 11(4), 365-384.

Muslim. (2014). Pengembangan program perkuliahan fisika sekolah berorientasi kemampuan berargumentasi calon guru fisika. *Disertasi*. Universitas Pendidikan Indonesia: Bandung.

Nisak, FNF, Suprpto, N. (2022). Analisis kemampuan argumentasi ilmiah siswa dengan penggunaan media photovoice pada materi pembiasan cahaya. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 11(1), 35-45

Osborne, J, Erduran, S, Simon, S. (2004). Taping into argumentation: developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933.

Piraz D. (2007). Project in education, preparing scientific school science project. *Prosiding*. Seminar Pendidikan International Bilingual, Bandung.

Redhana, I., W. (2015). Menyiapkan lulusan fmipa yang menguasai keterampilan abad XXI. *Proceedings Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA V*, 138–155.

Sadler, T D. (2006). Informal reasoning regarding sosioscientific issues: a critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.

Supeno, Nur, M, Susantini, E. (2016). Model pembelajaran penyelesaian masalah argumentasi (pma) untuk meningkatkan hasil belajar kognitif produk, kognitif proses, dan keterampilan argumentasi ilmiah siswa SMK *Disertasi*. Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

Supranto, J. (2016). *Statistik:Teori Dan Aplikasi*. Jakarta: Erlangga

Toulmin, S. (2003). *The uses of argument*. New York: Cambridge University Press.