

Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa Menggunakan Model PBL dan PjBL Berbantu *Nearpod* Pada Materi Keanekaragaman Hayati

Mika Aelia^{1*}, Milla Listiawati², Asrianty Mas'ud³

^{1, 2, 3}) Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati, Bandung, Indonesia

*) Email : mikaaelia05@gmail.com

ABSTRAK

Keterampilan argumentasi ilmiah merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang sangat penting dalam proses pembelajaran, terutama dalam pendidikan abad 21 yang menekankan pada pengembangan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Namun berdasarkan hasil observasi siswa masih belum memiliki keterampilan argumentasi ilmiah. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis perbedaan keterampilan argumentasi ilmiah siswa menggunakan model pembelajaran PBL dan PjBL berbantu *nearpod* pada materi keanekaragaman hayati. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *quasi experiment* dengan jenis desain *non equivalent control group* dengan menggunakan dua kelas yaitu kelas X-K sebagai kelas eksperimen 1 dan X-J sebagai kelas eksperimen 2 dengan subjek penelitian sebanyak 68 siswa. Instrumen yang digunakan berupa soal uraian berjumlah 15 soal. Analisis data dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Data keterampilan argumentasi ilmiah siswa berupa nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen 1 yaitu sebesar 43 dan *posttest* 82, sedangkan nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen 2 yaitu 41 dan *posttest* 70. Hasil uji hipotesis menunjukkan terdapat perbedaan keterampilan argumentasi ilmiah siswa menggunakan model PBL dan PjBL berbantu *nearpod* pada materi keanekaragaman hayati.

Kata kunci: Argumentasi Ilmiah, PBL, PjBL, *Nearpod*, Keanekaragaman Hayati

ABSTRACT

Scientific argumentation skills are one of the high-level thinking skills that are very important in the learning process, especially in 21st century education which emphasizes the development of critical thinking and problem solving skills. However, based on observations, students still do not have scientific argumentation skills. The purpose of this study was to analyze the differences in students' scientific argumentation skills using PBL and PjBL learning models assisted by nearpod on biodiversity material. The method used in this research is a quasi experiment method with a type of non-equivalent control group design using two classes, namely class X-K as experimental class 1 and X-J as experimental class 2 with 68 students. The instrument used was a description question totaling 15 questions. Data analysis was carried out using Microsoft Excel. Data on students' scientific argumentation

skills in the form of the average value of the pretest of experimental class 1 which is 43 and posttest 82, while the average value of the pretest of experimental class 2 is 41 and posttest 70. The results of hypothesis testing show that there are differences in students' scientific argumentation skills using PBL and PjBL models assisted by nearpod on biodiversity material.

Keywords: Scientific Argumentation, PBL, PjBL, Nearpod, Biodiversity

PENDAHULUAN

Meningkatkan mutu pendidikan merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia (SDM). Pembelajaran seharusnya tidak cukup hanya membekali peserta didik dengan ilmu pengetahuan, tetapi seharusnya mampu menumbuhkan keterampilan dalam memecahkan masalah dan keterampilan dalam berargumentasi agar mampu menerapkannya dalam kehidupan bermasyarakat (Sa'adah, 2015: 5).

Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan pembelajaran berbasis masalah kontekstual yang membutuhkan upaya penyelidikan dalam mencari solusi untuk memecahkan masalah tersebut (Marthaliakirana, 2022: 45). Adapun model *Project Based Learning* (PjBL) adalah model pembelajaran yang berpusat pada siswa di mana mereka belajar dengan mengerjakan proyek nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Proyek ini menuntut siswa untuk melakukan penelitian, merencanakan, dan menghasilkan produk atau solusi yang konkret. Dalam PjBL, siswa juga harus mampu mengkomunikasikan hasil proyek mereka, yang sering kali membutuhkan keterampilan argumentasi yang kuat untuk meyakinkan orang lain tentang nilai dari produk atau solusi yang mereka hasilkan (Trianto, 2012: 67).

Keterampilan argumentasi merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang sangat penting dalam proses pembelajaran, terutama dalam pendidikan abad 21 yang menekankan pada pengembangan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Argumentasi tidak hanya mencakup keterampilan untuk mengemukakan pendapat, tetapi juga melibatkan proses penalaran yang logis, pengumpulan bukti yang relevan, serta keterampilan untuk mempertahankan atau mengkritisi suatu gagasan secara ilmiah (Widhi dkk, 2021: 19).

Berdasarkan observasi yang dilakukan dengan guru mata pelajaran biologi salah satu Madrasah Aliyah di kota Bandung proses pembelajaran biologi masih menekankan pada pengetahuan dan pemahaman materi saja dan belum berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi. Selain itu media pembelajaran yang biasa digunakan guru ketika proses pembelajaran yaitu media *power point*. Guru menggunakan media *power point* tersebut untuk menjelaskan materi pada siswa, sehingga pembelajaran cenderung masih berpusat pada guru.

Hasil observasi lebih lanjut terkait keterampilan argumentasi ilmiah siswa dapat dilihat pada saat diskusi siswa cenderung kurang aktif dalam menyampaikan pendapat, dikarenakan

masih kurangnya kepercayaan diri untuk berbicara. Sebagian besar siswa masih kesulitan dalam menyusun argumen yang logis dan terstruktur, terutama ketika diminta untuk menyampaikan pendapat atau menjawab pertanyaan yang membutuhkan penalaran mendalam. Siswa juga cenderung memberikan jawaban singkat di lembar jawaban dikarenakan masih kesulitan menganalisis data terhadap pernyataan terkait penguasaan konsep materi biologi, karena soal-soal yang dibuat belum mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi termasuk keterampilan argumentasi ilmiah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Noviyani (2017) bahwa keterampilan penguasaan konsep peserta didik yang rendah berarti menunjukkan keterampilan argumentasi yang rendah pula dan sebaliknya. Maka dari itu perlu adanya perhatian untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa salah satunya keterampilan argumentasi ilmiah.

Keanekaragaman hayati merupakan salah satu topik yang dibahas dalam mata pelajaran biologi. Materi keanekaragaman hayati merupakan materi dengan objek pembelajaran yang sangat luas jangkauannya. Materi keanekaragaman hayati merupakan materi yang menggambarkan bermacam-macam makhluk hidup (organisme) penghuni biosfer. Selain itu materi keanekaragaman hayati juga membahas terkait hasil observasi tentang berbagai tingkat keanekaragaman hayati (gen, jenis, dan ekosistem) di Indonesia serta ancaman dan pelestariannya (Sari, 2019). Oleh karena itu, penyampaian materi keanekaragaman hayati harus menggunakan model yang lebih kontekstual dan diperlukan pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*). Namun berdasarkan hasil wawancara dapat diketahui pembelajaran biologi yang dilaksanakan belum menghadapi pembelajaran berbasis masalah dan keterampilan argumentasi belum menjadi perhatian guru dalam melaksanakan pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode penelitian *quasi eksperimen* atau eksperimen semu. Dalam penelitian ini menggunakan *quasi experimental design* dengan rancangan *Non-equivalent control group design* yang meliputi kelompok eksperimen 1 dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan kelompok eksperimen 2 menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL). Data kuantitatif yang digunakan berupa *pretest* dan *posttest* untuk mengukur keterampilan argumentasi ilmiah siswa pada kedua kelas. Populasi dari penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas X MAN 2 Kota Bandung semester ganjil Tahun Ajaran 2024/2025 sebanyak dua belas kelas dengan jumlah total 431 siswa. Sedangkan untuk sampel yang digunakan yaitu siswa kelas X K yang berjumlah 34 siswa sebagai kelas eksperimen 1 yang menggunakan model PBL dan kelas X J yang berjumlah 34 siswa yang menggunakan model PjBL. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu melalui tes keterampilan argumentasi ilmiah siswa berupa soal uraian berjumlah 15 soal. Sebelum digunakan dilakukan analisis instrumen soal tes keterampilan argumentasi ilmiah dengan menggunakan uji validitas,

reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Teknik analisis data untuk mengetahui perbandingan model PBL dan PjBL berbantu *nearpod* terhadap keterampilan argumentasi ilmiah siswa dilakukan menggunakan uji hipotesis yaitu uji t.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini merupakan hasil dan pembahasan yang disusun berdasarkan hasil analisis data mengenai keterampilan argumentasi ilmiah dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dan *Project Based Learning* (PjBL) berbantu media *Nearpod*.

Hasil Analisis Keterampilan Argumentasi Ilmiah menggunakan Model *Problem Based Learning* (PBL) dan *Project Based Learning* (PjBL) Berbantu Media *Nearpod*

Hasil analisis keterampilan argumentasi ilmiah dengan model *Problem Based Learning* (PBL) Berbantu Media *Nearpod* tersaji dalam tabel berikut:

Tabel 1. Nilai Gain Kelas Eksperimen 1

Data	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Gain
Rata- Rata	43	82	39
Interpretasi	Kurang	Sangat Baik	-

Tabel 2. Rata-rata Keterampilan Argumentasi Ilmiah Kelas Eksperimen 1

Level	Nilai		Gain
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	
1	75	97	22
Interpretasi	Baik	Sangat Baik	-
2	70	95	25
Interpretasi	Baik	Sangat Baik	-
3	42	94	52
Interpretasi	Kurang	Sangat Baik	-
4	33	86	53
Interpretasi	Kurang	Sangat Baik	-
5	27	59	32
Interpretasi	Sangat Kurang	Cukup	-

Tabel 3. Nilai Gain Kelas Eksperimen 2

Data	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Gain
Rata- Rata	41	70	29
Interpretasi	Kurang	Baik	-

Tabel 4. Rata-rata Indikator Keterampilan Argumentasi Ilmiah Kelas Eksperimen 2

Level	Nilai		Gain
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	
1	80	98	18
Interpretasi	Sangat Baik	Sangat Baik	-
2	68	94	26
Interpretasi	Baik	Sangat Baik	-
3	40	84	44
Interpretasi	Kurang	Sangat Baik	-
4	34	68	34
Interpretasi	Kurang	Baik	-
5	20	44	24
Interpretasi	Sangat Kurang	Kurang	-

Analisis keterampilan argumentasi ilmiah siswa pada kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan *Project Based Learning* (PjBL) berbantu media *nearpod* dianalisis berdasarkan uji gain. Nilai gain pada kelas eksperimen 1 diperoleh yaitu sebesar 39 dengan nilai *pretest* sebesar 43 dan nilai *posttest* sebesar 82. Perbedaan interpretasi juga dapat dilihat dari perbedaan hasil *pretest* dan *posttest* yang didapatkan, dimana interpretasi awal pada kelas eksperimen 1 adalah kurang, dan setelah pelaksanaan pembelajaran interpretasi siswa menjadi sangat baik. Kemudian pada kelas eksperimen 2 nilai gain yang diperoleh sebesar 29 dengan nilai *pretest* sebesar 41 dan nilai *posttest* sebesar 70. Perbedaan interpretasi juga dapat dilihat dari perbedaan hasil *pretest* dan *posttest* yang didapatkan, dimana interpretasi awal pada kelas eksperimen adalah kurang, dan setelah pelaksanaan pembelajaran interpretasi siswa menjadi baik. Dengan demikian, hal ini menunjukkan bahwa keterampilan argumentasi ilmiah kelas *Problem Based Learning* (PBL) memiliki nilai yang lebih baik dibandingkan dengan kelas *Project Based Learning* (PjBL).

Selain itu, berdasarkan Tabel 2 dan Tabel 4 terdapat perbedaan rata-rata nilai keterampilan argumentasi ilmiah siswa pada setiap level di kedua kelas eksperimen. Perbedaan rata-rata nilai setiap level pada kelas PBL lebih baik dibandingkan kelas PjBL. Hal ini disebabkan karena siswa pada kelas PBL lebih aktif melakukan sesi tanya jawab mengenai materi permasalahan keanekaragaman hayati di lingkungan sekitar. Sehingga diperoleh nilai perolehan yang cukup tinggi dibandingkan dengan kelas PjBL. Sejalan dengan pernyataan Harianto (2013) bahwa kelebihan dari model *Problem Based Learning* (PBL) membuat peserta didik menjadi aktif berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, dan menyimpulkan. Selain itu, peserta didik akan terbiasa menghadapi masalah dan merasa tertantang untuk menyelesaikan masalah, tidak hanya pembelajaran dalam kelas tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran dengan menggunakan model PjBL juga dapat meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa. Hal ini disebabkan karena model pembelajaran PJBL mengharuskan siswa bekerja dalam proyek yang nyata, sehingga siswa cenderung memanfaatkan keterampilan argumentasi untuk membahas dan menguji ide-ide mereka. Meskipun pada awal pembelajaran guru hanya memberikan arahan tentang langkah - langkah pembelajaran, namun untuk kegiatan pembelajaran siswa diharuskan aktif dalam mencari masalah untuk dipecahkan dalam upaya penyelesaian masalah. Khairunnisa (2020) menyatakan bahwa siswa yang terlibat dalam PJBL menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam menyusun argumen berbasis data dan fakta. Proyek yang mereka kerjakan menuntut mereka untuk meneliti secara mandiri, berdiskusi, dan menyampaikan argumen mereka secara ilmiah.

Level keterampilan argumentasi ilmiah yang memiliki nilai gain tertinggi di kelas PBL, yaitu pada level keempat yaitu siswa dapat menyatakan argumen dengan serangkaian pernyataan (*claim*), *data*, penjamin (*warrant*), atau dukungan (*backing*) dengan sanggahan (*rebuttal*) yang jelas dengan nilai gain sebesar 53. Sedangkan pada kelas PjBL, peningkatan level keterampilan argumentasi ilmiah tertinggi terdapat pada level ketiga, yaitu siswa dapat menyatakan argumen dengan serangkaian pernyataan (*claim*), *data*, penjamin (*warrant*), atau dukungan (*backing*) dengan sanggahan (*rebuttal*) yang bersifat lemah dengan nilai gain sebesar 44. Tingginya nilai gain pada kedua level tersebut menunjukkan bahwa siswa dapat memberikan sanggahan pada sebuah pernyataan. Sanggahan tersebut ditunjukkan kepada *Claim* yang tidak disetujui atau dengan kata lain menolak pernyataan tersebut.

Selain itu, pada saat dilakukan *pre-test*, siswa belum memberikan jawaban dengan sanggahan (*rebuttal*) hanya menjawab berupa pernyataan *claim* saja (level 1) dan juga siswa belum pernah diberikan materi keanekaragaman hayati, sesuai dengan pernyataan L. S. Astuti, (2017) menyatakan kemampuan awal merupakan hasil belajar yang didapat sebelum mendapat kemampuan yang lebih tinggi. Pengetahuan awal merupakan faktor utama yang akan mempengaruhi proses belajar siswa dan juga merupakan hal yang sangat penting dalam meningkatkan kebermaknaan proses pembelajaran. Sesuai dengan pernyataan Trianto yang menyatakan bahwa pengetahuan awal merupakan sekumpulan pengetahuan dan pengalaman yang telah dimiliki oleh seseorang yang didapatkan dari diperoleh berbagai pengalaman hidup seseorang, pengetahuan awal tersebut dibawa dan digunakan untuk suatu pengalaman atau pengetahuan barunya. Pengetahuan awal memiliki pengaruh yang penting dalam pembelajaran (Trianto, 2011).

Menurut Zairina (2022) Argumentasi Level 3 merupakan level dimana jawaban peserta didik sudah mengandung data, jaminan, dukungan dan sanggahan, akan tetapi sanggahan yang terdapat pada jawaban peserta didik merupakan sanggahan yang lemah. Sanggahan yang lemah merupakan sanggahan yang digunakan tanpa menyertakan bukti. Berdasarkan jawaban pada level 3, siswa menuliskan sanggahan, namun belum dianggap benar, tepat atau sesuai. Selaras dengan penelitian Giena (2017) mengatakan bahwa argumen

pada level ini sudah cukup namun masih perlu dikembangkan. Sedangkan argumentasi pada Level 4 merupakan argumentasi yang terdiri dari argumen-argumen dengan *claim* dengan satu sanggahan yang dapat diidentifikasi jelas dan tepat, satu argumen dapat mengandung beberapa *Claim* atau *Counter Claim*. Hal ini selaras dengan Zairina (2022) Peserta didik pada Level 4 memiliki sanggahan yang jelas dan mengandung beberapa *Claim* disertai data, jaminan atau dukungan. Sanggahan tersebut sudah dianggap benar berdasarkan bukti dan alasan yang logis. Selain itu, menurut Defni, dkk (2022) berdasarkan level argumentasi, jika capaian kemampuan argumentasi baik dan sangat baik, maka capaian tersebut menunjukkan bahwa metode yang digunakan guru sudah berhasil dan proses pembelajaran telah berjalan sesuai dengan tujuan pendidikan dalam kecakapan ilmiah.

Level keterampilan argumentasi ilmiah yang memiliki nilai gain terendah, baik pada kelas PBL maupun PjBL terdapat pada level kesatu, yaitu siswa hanya menjawab pernyataan berupa (*claim*) dengan nilai gain sebesar 25 di kelas PBL dan nilai gain sebesar 18 di kelas PjBL. Hal ini dikarenakan siswa telah mengetahui secara umum materi keanekaragaman hayati, karena materi keanekaragaman hayati ini sudah dipelajari siswa secara umum pada saat Sekolah Menengah Pertama (SMP) di fase D. Selain itu, pada level pertama ini, soal-soal yang dibuat termasuk mudah dijawab oleh siswa sehingga banyak siswa yang menjawab dengan jawaban benar pada saat *pre-test*. Level 1 merupakan level dimana siswa hanya mampu membuat/mengajukan sebuah *Claim* tanpa disertai Data, *Warrant*, *Backing*, *Qualifier* dan *Rebuttal*. Selaras dengan penelitian Hardini (2022) bahwa peserta didik pada Level 1 menjawab dengan menyertakan *Claim* saja, *Claim* yang dijawab juga benar. Pada level ini peserta didik tidak menyertakan data, jaminan, dukungan atau sanggahan terkait dengan *Claim*nya.

Penggunaan media *nearpod* pada materi keanekaragaman hayati ini mampu meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa. Hal tersebut didukung oleh penelitian Nurmiati (2022) bahwa penerapan aplikasi *nearpod* berhasil menarik perhatian siswa karena menyediakan berbagai fitur yang dapat menghidupkan suasana kelas. Salah satu fitur yang disediakan adalah fitur diskusi interaktif, seperti fitur *Open-Ended Questions* fitur ini digunakan untuk mengajukan pertanyaan terbuka terkait topik argumentasi ilmiah, seperti isu-isu materi keanekaragaman hayati. Kemudian siswa dapat memberikan pendapat mereka, yang kemudian bisa dilihat oleh siswa lain untuk didiskusikan lebih lanjut. Fitur *Collaborate Board*, pada fitur ini siswa dapat memposting argumen mereka dalam bentuk teks, gambar, atau video, dan menanggapi argumen dari teman-temannya.

Analisis Perbandingan Keterampilan Argumentasi Ilmiah antara Model *Problem Based Learning* (PBL) dan *Project Based Learning* (PjBL) Berbantu Media *Nearpod*

Tabel 5 Uji Hipotesis t`

Data	Pretest		Posttest	
	Kelas Eksperimen 1	Kelas Eksperimen 2	Kelas Eksperimen 1	Kelas Eksperimen 2
T_{hitung}		1,25		6,41
T_{tabel}		2,00		2,00
Kesimpulan	H ₀ diterima H ₁ ditolak		H ₀ ditolak H ₁ diterima	

Pembahasan mengenai ada atau tidak perbedaan keterampilan argumentasi ilmiah pada kedua kelas eksperimen dapat dilakukan dengan menggunakan uji statistik yang terdiri dari atas uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis yaitu uji t. Berdasarkan uji normalitas data *pretest* dan *posttest* kedua kelas berdistribusi normal, sedangkan hasil uji homogenitas menunjukkan data tidak homogen, maka untuk uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji t`. Tabel 5 menunjukkan hasil uji t` yang diperoleh yaitu $6,41 > 2,00$, yang artinya $T_{hitung} > T_{tabel}$. Dengan demikian pengambilan keputusan hipotesis, yaitu H₀ ditolak H₁ diterima. Artinya, terdapat perbedaan keterampilan argumentasi ilmiah antara model *Problem Based Learning* (PBL) dengan *Project Based Learning* (PjBL) berbantu media *Nearpod* pada materi keanekaragaman hayati.

Perbedaan yang signifikan antara kelas *Problem Based Learning* (PBL) dengan *Project Based Learning* (PjBL) dapat dilihat dari rata-rata nilai *posttest* kelas *Problem Based Learning* (PBL) lebih besar dibandingkan dengan rata-rata nilai *posttest* kelas *Project Based Learning* (PjBL). Perbedaan ini dipengaruhi oleh pemberian model pembelajaran yang beda tetapi dengan perlakuan yang sama, yang dimana kelas eksperimen 1 menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) sedangkan kelas eksperimen 2 menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL), sehingga setelah dilakukannya penelitian ini dapat dikatakan bahwa 2 model ini sama-sama dapat meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa pada materi keanekaragaman hayati dan juga dapat dikatakan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih besar membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan arguemntasi ilmiah dibandingkan dengan pembelajaran model *Project Based Learning* (PjBL).

Sesuai dengan pernyataan Widiawati dkk., (2022: 11) bahwa pembelajaran menggunakan model PBL berbantu media *nearpod* berjalan dengan efektif sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Demikian pula hasil penelitian yang dilakukan oleh Puspitaningsih, I, (2023) dibuktikan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) berbantu media *nearpod* berpengaruh positif terhadap keterampilan argumentasi peserta didik dan sangat efektif untuk meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah.

Selanjutnya Musriadi (2014) dalam penelitiannya mengatakan bahwa model pembelajaran PBL menjadikan pembelajaran berpusat pada siswa, sehingga dapat mengembangkan keterampilan siswa dalam pemecahan masalah, mendorong siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, mengembangkan kerjasama dan keterampilan berkomunikasi siswa.

Perbedaan pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan *Problem Based Learning* (PBL) adalah siswa akan diberikan permasalahan yang berhubungan dengan materi pembelajaran, menemukan alternatif solusi atas masalah, kemudian memilih solusi yang tepat untuk digunakan dalam memecahkan masalah tersebut. Hal ini selaras dengan pernyataan Panen dalam Rusmono (2017:74) bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) adalah proses pembelajaran siswa diharapkan untuk terlibat dalam proses penelitian yang mengharuskannya untuk mengidentifikasi permasalahan mengumpulkan data, dan menggunakan data tersebut untuk pemecahan masalah. *Problem Based Learning* (PBL) menyiapkan siswa untuk berpikir secara kritis dan analitis, serta mampu mendapatkan dan menggunakan secara tepat sumber-sumber pembelajaran.

Perbedaan pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) adalah siswa akan diminta untuk mengerjakan sebuah proyek yang nantinya akan memberikan pengetahuan secara permanen. Dimana siswa diminta untuk berpikir kritis dan ilmiah, dan juga menuntut siswa untuk belajar secara mandiri. Hal ini sejalan dengan pernyataan Nurfadillah, S. (2023: 833) *Project Based Learning* (PjBL) adalah suatu metode pengajaran yang sistematis yang melibatkan para siswa dalam mempelajari pengetahuan dan keterampilan melalui proses yang terstruktur, memiliki pengalaman nyata dan teliti yang dirancang untuk menghasilkan sebuah produk.

Perbedaan keterampilan argumentasi ilmiah ini dapat terjadi dikarenakan pada kelas PBL dalam proses pembelajaran peserta didik mengembangkan dirinya, dituntut untuk aktif dan berdiskusi dengan kelompoknya serta menggunakan keterampilan argumentasinya untuk memecahkan suatu masalah. Pelaksanaan model PBL siswa diberi kebebasan untuk mencari jawaban dari berbagai sumber, selama diskusi dan presentasi setiap anggota kelompok dapat memberikan pendapat atau informasi tambahan berdasarkan perolehan jawaban mereka selama presentasi berlangsung. Sejalan dengan penelitian Sarira (2019) Kondisi kelas dengan penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) mendukung peserta didik untuk berargumentasi. *Problem Based Learning* (PBL) mengajak peserta didik untuk menyatakan permasalahan, mengumpulkan data dan menganalisisnya. Melalui kegiatan, peserta didik dilatih untuk menyapaikan pernyataan, bukti pendukung dan interpretasinya dalam kegiatan diskusi.

Berbeda dengan kelas *Project Based Learning* (PjBL) yang menuntut siswa untuk menyelesaikan sebuah produk. Model *Project Based Learning* (PBL) mengajak peserta didik untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran sedangkan peran guru hanya sebagai fasilitator dan evaluator produk yang dihasilkan oleh peserta didik. Dalam konteks argumentasi ilmiah,

Project Based Learning (PjBL) tidak secara langsung berfokus pada pemecahan masalah berbasis argumen, sehingga efeknya pada keterampilan argumentasi bisa lebih terbatas dibandingkan dengan *Problem Based Learning* (PBL). Hal ini sejalan dengan pernyataan Larmer (2015) Model *Project Based Learning* (PjBL) lebih efektif dalam mengembangkan keterampilan seperti berpikir kritis, kolaborasi, dan manajemen proyek.

Selain model pembelajaran, penggunaan media *nearpod* juga berperan dalam aktivitas belajar siswa. *Nearpod* adalah aplikasi atau web yang didesain menarik dengan fitur yang mendorong minat belajar peserta didik. Papan interaktif, dinding diskusi, media bentuk video, dan materi interaktif adalah beberapa fitur yang membuat *nearpod* efektif dalam meningkatkan pembelajaran di kelas dan menarik perhatian peserta didik (Widiawati, 2022). Siswa akan merasa termotivasi dan minatnya meningkat terhadap pembelajaran yang dipicu oleh rasa keingintahuan dan rasa penasaran siswa terhadap media yang sebelumnya belum pernah digunakan sehingga siswa aktif dan pembelajaran dapat berlangsung dengan baik. Menurut Sardiman (2019: 24) keaktifan dalam proses pembelajaran merupakan salah satu indikator keinginan siswa untuk belajar. Hal ini sesuai dengan pandangan Dalyono (2005: 54) bahwa belajar adalah proses aktif sehingga jika siswa tidak dilibatkan dalam berbagai kegiatan pembelajaran seperti respon siswa terhadap rangsangan guru, sulit bagi siswa untuk mencapai hasil akademik yang baik. Hal ini juga didukung oleh Mulyani (2013: 34) yang berpendapat bahwa berhasil tidaknya seorang siswa dalam mengikuti pelajaran di sekolah dipengaruhi oleh kemampuan dasar, bakat, minat, motivasi, sikap dan kemampuan belajar.

Pada saat implementasi model *Problem Based Learning* (PBL), siswa akan diberikan permasalahan yang berhubungan dengan materi pembelajaran yang ditampilkan melalui *nearpod*. Kemudian berdiskusi untuk penyelesaian LKPD melalui fitur diskusi *collaborate board* dan *open ended question*. Selain itu guru juga menggunakan fitur *quiz* seperti fitur *time to climb*, *memory test*, *matching pairs* yang diberikan sebagai selingan dalam menyampaikan pembelajaran bertujuan membandingkan seberapa jauh pengetahuan yang dimiliki oleh siswa atas materi yang diajarkan. Siswa dapat menggunakan *smartphone* yang mereka miliki mengakses website ini tanpa harus menggunakan PC/laptop.

Berdasarkan pernyataan Jihan (2024: 13) penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantu *nearpod* dapat meningkatkan interaksi antara siswa dan guru serta meningkatkan *critical thinking* melalui tampilan permasalahan yang disajikan melalui fitur interaktif yang dimiliki oleh website tersebut. Dengan demikian, siswa lebih terdorong untuk berpikir kritis, mengajukan pertanyaan, dan mengembangkan argumen berbasis bukti secara lebih terstruktur. Diskusi berbasis masalah yang diintegrasikan dengan *nearpod* memungkinkan siswa untuk tidak hanya menyusun argumen ilmiah yang kuat, tetapi juga mengujinya melalui interaksi dan umpan balik langsung, yang pada akhirnya memperkuat keterampilan argumentasi ilmiah mereka. Pembelajaran ini tentu sejalan dengan prinsip kurikulum merdeka yang menekankan pada *soft skill*, kolaborasi, dan penggunaan media digital.

Dalam proses pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL), *nearpod* dapat digunakan untuk meningkatkan keterlibatan siswa melalui fitur seperti kolaborasi, akses materi visual, dan pelacakan kemajuan proyek. Penggunaan *nearpod* dalam *Project Based Learning* (PjBL) memberikan dukungan teknologi yang membantu siswa dalam kolaborasi, berbagi ide, dan menampilkan proyek mereka secara lebih interaktif. Namun, karena fokus utama *Project Based Learning* (PjBL) adalah produk akhir (proyek), pengembangan keterampilan argumentasi ilmiah kurang terfasilitasi dibandingkan dengan model *Problem Based Learning* (PBL) yang lebih berfokus pada proses argumentasi dalam pemecahan masalah. Dalam PjBL berbantu *nearpod*, lebih banyak digunakan untuk presentasi hasil proyek daripada untuk memfasilitasi diskusi argumentatif.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwasanya model pembelajaran PBL lebih baik dibandingkan model PjBL terhadap hasil belajar. Penelitian yang dilakukan oleh Erlina (2017) menunjukkan bahwasanya terdapat perbedaan yang signifikan pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah antara kelas PBL dengan kelas PjBL. Dimana hasil belajar siswa di kelas PBL lebih baik dibandingkan kelas PjBL. Penelitian yang dilakukan oleh Lestari dkk (2019) menunjukkan bahwasannya terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar siswa antara kelas PBL dengan kelas PjBL. Dimana hasil belajar siswa di kelas PBL lebih baik dibandingkan kelas PjBL. Penelitian yang dilakukan Winata, dkk (2024) menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik jika dibandingkan dengan menggunakan model pembelajaran PjBL dan mendorong kemampuan peserta didik dalam membangun pemikiran kritisnya serta mampu dalam berkolaborasi, menghargai pendapat, serta mampu menganalisis permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitarnya.

Berdasarkan penelitian ini dan diperkuat dengan beberapa penelitian terdahulu di atas, dapat disimpulkan bahwa antara model PBL dengan model PjBL memiliki perbandingan hasil yang signifikan yang dapat dinilai dari hasil *posttest*, keteraksanaan, dan respon siswa, walaupun pada setiap masing-masing model dapat meningkatkan argumentasi ilmiah yang baik tetapi hasil akhir yang dilihat secara statistik tidak menunjukkan ada kesamaan.

SIMPULAN

Analisis keterampilan argumentasi ilmiah siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memperoleh nilai rata-rata *pretest* sebesar 43 dengan interpretasi kurang sementara nilai *posttest* yang didapatkan lebih tinggi yaitu 82 dengan interpretasi sangat baik, dengan nilai gain sebesar 39. Sedangkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) nilai rata-rata *pretest* sebesar 40 dengan interpretasi kurang sementara nilai *posttest* yang didapatkan lebih tinggi yaitu 70 dengan interpretasi sangat baik, dengan nilai gain sebesar 29. Artinya kedua kelas tersebut mengalami perbedaan nilai rata-rata keterampilan

argumentasi ilmiah, dimana keterampilan argumentasi ilmiah dengan model *Problem Based Learning* (PBL) lebih tinggi dibandingkan model *Project Based Learning* (PjBL). Analisis hasil uji hipotesis pada perbandingan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan model *Project Based Learning* (PjBL) berbantu media *Nearpod* diperoleh nilai sebesar $6,41 \geq 2,00$ menunjukkan bahwa H_0 ditolak H_1 diterima, artinya terdapat perbedaan yang signifikan keterampilan argumentasi ilmiah antara model *Problem Based Learning* (PBL) dengan *Project Based Learning* (PjBL) berbantu media *Nearpod* pada materi keanekaragaman hayati.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, L. S. (2017). Penguasaan Konsep IPA Ditinjau dari Konsep Diri dan Minat Belajar Siswa. *Jurnal Formatif*, Vol 7(1), 40–48. Diunduh dari <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Formatif/article/view/1293/0>
- Dalyono. 2005. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Defni. S. Dkk. (2022). Analisis Kebutuhan Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Berargumentasi Ilmiah Peserta Didik Terintegrasi Isu *Sosio-Saintifik* dalam Pembelajaran Biologi. *Ruang-Ruang Kelas: Jurnal Pendidikan Biologi*, 2(1), 96-103. Diunduh dari <http://rrkjurnal.ppj.unp.ac.id/index.php/RRKJURNAL/article/view/55>
- Erlina, D.P. & M. Marsigit. (2017). Perbandingan Keefektifan Metode *Problem-Based Learning* dan *Project-Based Learning* pada Pembelajaran Statistika SMA. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12 (2), 161-173. Diunduh dari <https://journal.uny.ac.id/index.php/pythagoras/article/view/17714>
- Giena, dkk. 2017. Bernalar dan Argumentasi Melalui *Problem Based Learning*. *Jurnal Pendidikan dan Biologi*. Vol 9, (2), 12-17. Diunduh dari <https://journal.uniku.ac.id/index.php/quagga>
- Hardini, S. D., dan Alberida, H. (2022). Analisis Kemampuan Argumentasi Peserta Didik. *Biodidaktika: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, Vol 17 Nomor 1. Diunduh dari <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/biodidaktika/article/view/16108>
- Hariato, W. (2013). *Pembelajaran Aktif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Jihan, R. F. dkk. (2024). Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbantuan *Nearpod* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Geografi Siswa SMA. *Majalah Pembelajaran Geografi*. Vol. 7 (1) 1, 12-21. <https://doi.org/10.19184/pgeo.v7i1.46816>
- Khoerunnisa, P., & Aqwal, S. M. (2020). Analisis Model-model pembelajaran. *Fondatia*, 4(1), 1-27. Diunduh dari <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/fondatia/article/view/441>
- Larmer, J., Mergendoller, J., & Boss, S. (2015). *Setting the standard for Project Based Learning*. ASCD.
- Lestari, I. & Juanda R. (2019). Komparasi Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan *Project Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Perangkat Keras Jaringan Internet Kelas IX SMP Negeri 5 Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya. *Efektor*, Vol 6 (2), 127 – 135. <https://doi.org/10.29407/e.v6i2.13159>

- Marthaliakirana, et al. (2022). Problem-based learning with metacognitive prompts for enhancing argumentation and critical thinking of secondary school students. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(9), 1-15. <https://doi.org/10.29333/ejmste/12304>
- Mulyani, Dessy. 2013. Hubungan Kesiapan Belajar Peserta didik dengan Prestasi Belajar. *Jurnal Ilmiah Konseling*, 2 (1), 27-31. Diunduh dari <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/konselor/article/view/729>
- Musriadi. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Biologi Siswa SMA Inshafuddin Banda Aceh. *EduBio Tropika*, 2 (1), 121-186. Diunduh dari <https://jurnal.usk.ac.id/JET/article/view/5239>
- Noviyani, M. S. (2017). Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berargumentasi Siswa SMP pada Pembelajaran IPA dengan Inkuiri Berbasis Argumen. *Jurnal Pendidikan Teori: Penelitian dan Pengembangan*, Vol. 2 No. 7. Diunduh dari <https://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/9692>
- Nurfadillah, S. dkk (2023) Implementasi Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Menggunakan Pola Argumentasi Terhadap Kemampuan Analisis Siswa SMP Pada Mata Pelajaran IPA. *J-KIP (Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan)* Vol. 4 (3), 832-839. Diunduh dari <https://jurnal.unigal.ac.id/J-KIP/article/view/11406>
- Nurmiati, M., Wikanengsih, & Permana, A. (2022). Penerapan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi *Nearpod* Pada Materi Menulis Teks Biografi Siswa Kelas X Sman 1 Batujajar. *Parole Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 5, 145–160. Diunduh dari <https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/parole/article/view/11389>
- Puspitaningsih, I. Maspupah, M., & Sholikha, M. (2023) Keterampilan Argumentasi Peserta Didik Melalui *Problem Based Learning* Berbantu Media *Nearpod* Materi Perubahan Lingkungan. *Gunung Djati Conference Series*, Vol 30, 169 - 175. Diunduh dari <https://conferences.uinsgd.ac.id/index.php/gdcs/article/view/1851>
- Rusmono (2017). Strategi pembelajaran dengan *Problem Based Learning* itu Perlu. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Sa'adah, L.S. (2015). *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Metakognisi, Berpikir Kritis dan Argumentasi Ilmiah Siswa Kelas VIII SMP Pawiyan Daha 2 Kediri Materi Sistem Pernapasan Manusia*. Artikel Skripsi. Universitas Nusantara PGRI: Kediri. Diunduh dari <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/issue/view/730>
- Sardiman. 2019. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sari, D.N., Sutikno, & Masturi. (2019). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kreativitas Siswa Melalui Elektroskop Sederhana. *E-Journal SNF*, Vol. IV (2), 19-24. Diunduh dari <https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/prosidingsnf/article/view/4633>
- Trianto, M. P. (2011). *Model Pembelajaran Terpadu (Konsep, Strategi dan Implementasinya)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Trianto. (2012). *Mendesain Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Perdana.
- Widhi. M.T.W. dkk. (2021). Analisis Keterampilan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Pada Model Pembelajaran Berbasis *Toulmin's Argumentation Pattern* (TAP) Dalam Memahami Konsep Fisika Dengan Metode *Library Research*. *Journal of Science*

- Education. Vol 5 (1): 79-91. Diunduh dari <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/pendipa/article/view/14075>
- Widiawati, Y. (2022). Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan Edugame Interaktif *Nearpod* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *JURRIMIPA*, Vol.1 No. 2. <https://doi.org/10.55606/jurrimipa.v1i2.354>
- Winata, A. dkk. (2024). Perbedaan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan *Project Based Learning* (PjBL) Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik di SMA Negeri 3 Mataram. Vol 9 (2), 122 – 129. <https://doi.org/10.31764/telaah.vXiY.ZZZZ>
- Zairina, S., Hidayati, S.N. (2022). Analisis keterampilan argumentasi Peserta didik SMP berbantuan *socio-Scientific issue* pemanasan global. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 10 (1), 37 – 43. Diunduh dari <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/41290>