

ARTIKEL ILMIAH
IMPLEMENTASI MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PJBL)
PADA MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI DAN PENGARUHNYA
TERHADAP KEMAMPUAN METAKOGNITIF SISWA SMA



OLEH
GITA SONIA. S
A1C420047

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI
2025

IMPLEMENTASI MODEL *PROJECT BASED LEARNING* (PjBL) PADA MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI DAN PENGARUHNYA TERHADAP KEMAMPUAN METAKOGNITIF SISWA SMA

Gita Sonia. S
A1C420047

ABSTRAK

Kurangnya kemampuan metakognitif akan mempengaruhi ketercapaian tujuan pembelajaran. Kondisi tersebut disebabkan oleh penerapan model pembelajaran yang kurang melatih kemampuan metakognitif siswa. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang dapat melatih kemampuan metakognitif siswa, yakni model PjBL. Model PjBL memiliki keunggulan dalam setiap tahapan pembelajarannya yang secara aktif melibatkan siswa dalam proses belajar. Tujuan penelitian untuk mengetahui implementasi model PjBL dan pengaruhnya terhadap kemampuan metakognitif siswa SMA. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 2 Muaro Jambi. Desain penelitian eksperimen semu (*Quasi Experimental Research*) dengan rancangan penelitian *pre-test post-test non-equivalent control group design*. Sampel penelitian yaitu XE1 sebagai kelas eksperimen dan XE2 sebagai kelas kontrol. Teknik pengambilan sampel yaitu *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data berupa *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui kemampuan metakognitif siswa dan lembar observasi keterlaksanaan sintaks. Instrumen penelitian divalidasi oleh dosen pembimbing. Teknik analisis data menggunakan *one way ancova*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi model PjBL terlaksana 100% dengan kategori sangat baik dan pengaruh model PjBL terhadap kemampuan metakognitif siswa secara signifikansi dengan nilai $0,003 < 0,005$. Terdapat *effect size* pengaruh model PjBL dengan nilai $\eta^2 = 0,134$ termasuk kategori sedang. Dapat disimpulkan bahwa implementasi model PjBL terlaksana dengan sangat baik dan pengaruh model PjBL termasuk kategori sedang terhadap kemampuan metakognitif siswa. Disarankan untuk meningkatkan kemampuan metakognitif siswa, guru dapat menerapkan model PjBL sebagai salah satu alternatif solusinya.

Kata Kunci: *Model Pembelajaran, Project Based Learning, Kemampuan Metakognitif*

I. PENDAHULUAN

Abad 21 merupakan era berlangsungnya globalisasi yang membawa pengaruh signifikan terhadap pendidikan. Kemampuan dasar yang penting dimiliki untuk mempersiapkan pendidikan abad 21 yaitu pembelajaran yang mandiri. Hal ini mengarahkan pengembangan pendidikan menuju pengaturan diri. Titik pembelajaran pengaturan diri sendiri adalah konsep dari metakognitif. Metakognitif memungkinkan siswa mengelolah proses kognitif serta mengetahui kelemahannya agar dapat dilakukan

perbaikan pada pembelajaran selanjutnya demi mencapai hasil belajar yang memuaskan (Hardiyanti *et al.*, 2021:22).

Kemampuan metakognitif perlu dilatih untuk mendukung tercapainya tujuan penyelesaian pembelajaran. Melalui kemampuan metakognitif, siswa diharapkan dapat bersikap mandiri dengan mengetahui apa yang telah dipelajari, apa yang sedang dipelajari dan apa yang harus dipelajari. Dengan demikian, siswa yang memiliki kemampuan metakognitif yang baik akan mampu belajar dengan baik pula, sehingga hasil belajar yang diperoleh memuaskan (Afifi *et al.*, 2016:33).

Proses pembelajaran diharapkan mampu melatih kemampuan metakognitif siswa sehingga siap menghadapi tantangan abad 21. Namun faktanya, kemampuan metakognitif siswa belum optimal, berdasarkan penelitian Erayani & Jampel, (2022:249) tentang kemampuan metakognitif siswa diperoleh informasi bahwa kemampuan metakognitif siswa belum optimal. Belum optimalnya kemampuan metakognitif siswa berdampak pada rendahnya hasil belajar dan tujuan pembelajaran yang kurang tercapai.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan guru biologi SMA Negeri 2 Muaro Jambi diperoleh informasi bahwa proses pembelajaran di sekolah lebih sering menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL). Proses pembelajaran dilakukan dengan guru memberikan permasalahan kepada siswa sesuai materi pembelajaran dan siswa berdiskusi untuk mencari jawaban dari permasalahan yang diberikan. Siswa diberi kesempatan untuk berdiskusi dan mempresentasikan hasil. Namun, pada pelaksanaannya terdapat siswa yang cenderung pasif dan kurang mandiri. Siswa belum menyadari akan pentingnya kegiatan merencanakan dan memonitoring proses belajarnya sehingga siswa belum mengetahui kelebihan dan kekurangannya dalam memahami suatu pelajaran. Hal tersebut menandakan bahwa kemampuan metakognitif siswa belum optimal.

Kemampuan metakognitif perlu dilatih dengan menggunakan model pembelajaran yang sesuai. Model pembelajaran yang dapat mengupayakan pembelajaran berpusat pada siswa yaitu PjBL. Model PjBL memiliki kelebihan yang diharapkan mampu melatih kemampuan metakognitif. Sintaks model PjBL seperti merencanakan, memonitoring dan mengevaluasi karya selaras dengan indikator kemampuan metakognitif (Arifa & Wirawan, 2018:254).

Implementasi model PjBL diharapkan mampu melatih kemampuan metakognitif siswa. Kemampuan metakognitif adalah kemampuan yang penting dalam proses pembelajaran sehingga harus dimiliki oleh setiap siswa. Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian dengan judul “Implementasi Model *Project Based Learning* (PjBL) pada Materi Keanekaragaman Hayati dan Pengaruhnya terhadap Kemampuan Metakognitif Siswa SMA”.

II. KAJIAN TEORITIK

1. Model *Project Based Learning* (PjBL)

Model PjBL adalah model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk melangsungkan pembelajaran di kelas melalui kerja proyek. Pembelajaran berbasis proyek berisi tugas-tugas proyek yang kompleks, didasarkan pada pertanyaan dan masalah yang menantang. Pelaksanaan model pembelajaran ini menuntut siswa untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, meneliti dan bekerja secara mandiri maupun kelompok (Ade & Hasan, 2017:223).

Langkah-langkah implementasi model PjBL menurut Musfiquon & Nurdiansyah, (2015:136) yaitu:

1. Penentuan pertanyaan mendasar
2. Mendesain perencanaan proyek
3. Menyusun jadwal
4. Memonitor siswa dalam kemajuan proyek
5. Pengujian hasil
6. Evaluasi

2. Kemampuan Metakognitif

Metakognitif merupakan pemahaman dan keyakinan seseorang terkait proses kognitifnya dan bahan pelajaran yang akan dipelajari serta usaha secara sadar untuk terlibat dalam proses berperilaku dan berpikir yang akan meningkatkan proses belajar dan memorinya sehingga menjadikan seseorang tersebut sebagai pembelajar mandiri. Semakin banyak siswa tahu tentang proses berpikir dan belajarnya maka semakin besar kesadaran metakognitifnya sehingga semakin baik pula proses belajar dan prestasi yang mungkin dicapai (Novitasari, 2015:13).

Kemampuan metakognitif terdiri dari 2 komponen yaitu: pengetahuan metakognitif dan regulasi metakognitif. Pengetahuan metakognitif adalah pengetahuan tentang kognisi secara umum seperti kesadaran dan pengetahuan tentang kognisi diri sendiri. Pengetahuan metakognitif mencakup tiga indikator, yaitu: pengetahuan deklaratif, pengetahuan prosedural, pengetahuan kondisional. Regulasi metakognitif terjadi ketika para siswa secara sadar menyesuaikan dan mengatur strategi pemikiran yang memiliki maksud tertentu. Regulasi metakognitif, yaitu: perencanaan, strategi manajemen informasi, pemantauan pemahaman, perbaikan, dan evaluasi (Rinaldi, 2017:82).

3. Hubungan Model *Project Based Learning* (PjBL) dengan Kemampuan Metakognitif

Model PjBL sejalan dengan regulasi metakognitif. Indikator dalam regulasi metakognitif yang meliputi perencanaan, strategi manajemen informasi, pemantauan pemahaman, perbaikan dan evaluasi sejalan dengan tahapan yang ada pada model PjBL. Oleh sebab itu, melalui pelaksanaan regulasi metakognitif yang selaras pada model PjBL, diharapkan siswa mampu untuk meningkatkan hasil belajar, kemampuan

kerja sama dan kemampuan metakognitif. Pada prinsipnya, langkah-langkah yang ditempuh dalam model PjBL telah sesuai dengan indikator dari kemampuan metakognitif (Arifa *et al.*, 2018:256).

III. METODE PENELITIAN

Desain penelitian yaitu eksperimen semu (*quasi experimental design*) dengan rancangan *pre-test post-test non-equivalent control group design*. Penelitian eksperimen semu digunakan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap karakteristik objek yang akan diteliti.

Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini adalah siswa kelas X (Fase E) SMA Negeri 2 Muaro Jambi sebanyak 2 kelas. Satu kelas sebagai kelas eksperimen yang mendapat perlakuan model *Project based Learning* (PjBL) dan satu kelas sebagai kelas kontrol yang mendapat perlakuan *Problem Based learning* (PBL). Kelas yang dijadikan sampel penelitian adalah kelas yang normal dan homogen. Teknik pengambilan sampel yang digunakan berupa *purposive sampling*.

Prosedur Penelitian

Teknik pengumpulan data yaitu tes dan non-tes. Instrumen tes berupa *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur kemampuan metakognitif siswa. Instrumen non-tes berupa lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran.

Analisis Data

Penelitian terdiri dari satu variabel bebas yaitu model pembelajaran yang menggunakan satu variasi, yaitu model *Project Based Learning* (PjBL). Penelitian yang dilakukan juga melibatkan satu variabel terikat yaitu kemampuan metakognitif. Berdasarkan desain penelitian yang dipilih, dilakukan pengambilan data sebelum pemberian perlakuan (*pretest*) yang disebut sebagai kovariat. Analisis data dilakukan menggunakan uji *One Way Ancova* dari data hasil *pre-test* dan *pos-ttest* kemampuan metakognitif.

Implementasi model PjBL melalui 6 tahapan, yaitu: 1) penentuan pertanyaan mendasar 2) mendesain perencanaan proyek, 3) menyusun jadwal, 4) memonitor siswa dalam kemajuan proyek, 5) pengujian hasil, 6) evaluasi. Implementasi model PBL melalui 5 tahapan, yaitu: 1) orientasi siswa pada masalah, 2) mengorganisasikan siswa untuk belajar, 3) membimbing penyelidikan individu/keompok. 4) mengembangkan dan menyajikan hasil, 5) menganalisis dan mengevaluasi hasil.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Rincian hasil penelitian secara keseluruhan disajikan pada penjelasan berikut:

1. Validasi Instrumen Penelitian

Hasil akhir validasi instrumen penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Validasi Instrumen Penelitian

No.	Instrumen yang divalidasi	Hasil Validasi Oleh Validator		Rata-rata	Persentase	Keterangan
		1	2			
1.	ATP	3,70	3,80	3,75	93,75	Sangat Layak
2.	Modul Ajar PjBL	3,50	3,65	3,57	89,37	Sangat Layak
3.	Modul Ajar PBL	3,50	3,65	3,57	89,37	Sangat Layak
4.	LKPD PjBL	3,35	3,59	3,47	86,75	Sangat Layak
5.	LKPD PBL	3,54	3,36	3,45	86,25	Sangat Layak
6.	Tes esai	3,44	3,33	3,38	84,62	Sangat Layak
Rata-rata		3,505	3,563	3,53	88,35	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa instrumen penelitian (ATP, modul ajar, tes esai, dan LKPD) sangat layak digunakan.

2. Data Kemampuan Metakognitif

Rata-rata nilai kemampuan metakognitif siswa disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Rata-rata Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Kemampuan Metakognitif Siswa

No.	Kelas	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1.	Eksperimen	24,97	71,09
2.	Kontrol	25,41	62,59

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan metakognitif pada kelas eksperimen dari 24,97 menjadi 71,09 dan kelas kontrol dari 25,41 menjadi 62,59. Dari data tersebut, kemampuan metakognitif kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Data Kemampuan Metakognitif Siswa Sebelum Pembelajaran

Hasil ketercapaian aspek kemampuan metakognitif siswa sebelum pembelajaran disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Ketercapaian Aspek Kemampuan Metakognitif Siswa Sebelum Pembelajaran

No.	Indikator	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		Persentase (%)	Kategori	Persentase (%)	Kategori
1.	Pengetahuan Deklaratif	30	Rendah	41,44	Cukup
2.	Pengetahuan Prosedural	12	Sangat Rendah	12,94	Sangat Rendah
3.	Pengetahuan Kondisional	23,43	Rendah	12,94	Sangat Rendah
4.	Perencanaan	14,86	Sangat Rendah	14,71	Sangat Rendah
5.	Strategi Manajemen Informasi	9,71	Sangat Rendah	10,59	Sangat Rendah
6.	Pemantauan Pemahaman	24,57	Rendah	29,41	Rendah

7.	Perbaikan	33,14	Rendah	27,65	Rendah
8.	Evaluasi	35,28	Rendah	20	Sangat Rendah

Data Kemampuan Metakognitif Siswa Setelah Pembelajaran

Hasil ketercapaian aspek kemampuan metakognitif setelah pembelajaran disajikan Tabel 4.

Tabel 4 Ketercapaian Aspek Kemampuan Metakognitif Siswa Setelah Pembelajaran

No.	Indikator	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		Persentase (%)	Kategori	Persentase (%)	Kategori
1.	Pengetahuan Deklaratif	73,71	Tinggi	62,35	Tinggi
2.	Pengetahuan Prosedural	64	Tinggi	62,35	Tinggi
3.	Pengetahuan Kondisional	60,57	Tinggi	60	Cukup
4.	Perencanaan	74,86	Tinggi	42,94	Cukup
5.	Strategi Manajemen Informasi	72	Tinggi	49,41	Cukup
6.	Pemantauan Pemahaman	86,86	Sangat Tinggi	76,47	Tinggi
7.	Perbaikan	66,29	Tinggi	67,65	Tinggi
8.	Evaluasi	69,43	Tinggi	71,17	Tinggi

3. Data Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Data observasi keterlaksanaan model pembelajaran disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Pertemuan Ke-	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
1	100	Sangat baik	100	Sangat baik
2	100	Sangat baik	100	Sangat baik
3	100	Sangat baik	100	Sangat baik

Persentase keterlaksanaan pembelajaran di kelas eksperimen maupun kontrol yaitu 100% terlaksana dengan sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa setiap sintaks pada kegiatan pembelajaran telah terlaksana.

4. Uji Prasyarat *One Way Ancova*

Uji Normalitas Distribusi Residual Data

Hasil uji normalitas residual data dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil Uji Normalitas Residual Data

	Kolmogorov-Smirnov		
	Statistik	df	Sig.
Residual untuk <i>post-test</i>	0,097	65	0,200

Residual data kemampuan metakognitif akhir terdistribusi secara normal [$D(65) = 0,097$, $p = 0,200$]. Data terdistribusi normal apabila $p > 0,05$.

Uji Homogenitas Varian

Hasil uji homogenitas varian disajikan pada Tabel 7.

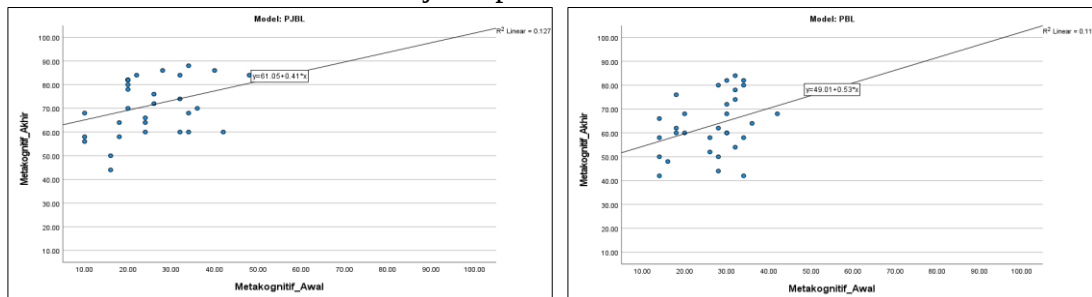
Tabel 7 Hasil Uji Homogenitas Varians

Variabel dependen: <i>Post-test</i>			
F	df1	df2	Sig.
0,003	1	63	0,956

Varian data metakognitif siswa antar kelas yang dibelajarkan dengan model PjBL dan kelas yang dibelajarkan dengan model PBL homogen/setara [$F(1,63) = 0,003$, $p = 0,956$].

Uji Linearitas

Kriteria pengujian adalah jika *scatter plot* menunjukkan kecenderungan pola garis lurus (linier), maka diperoleh bahwa terdapat hubungan linier. Hasil uji linieritas kovariat dan variabel terikat disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Grafik Hasil Uji Linieritas Kemampuan Metakognitif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan Gambar 1 kedua *scatter plot* menginformasikan bahwa terdapat linearitas antara metakognitif awal dan metakognitif akhir siswa di kelas kontrol maupun kelas eksperimen.

Homogenitas Kemiringan Regresi

Hasil homogenitas kemiringan regresi disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8 Hasil Uji Homogenitas Kemiringan Regresi

Tes Efek Antara Subjek					
Variabel Dependen: Metakognitif_Akhir					
Sumber	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model yang dikoreksi	2204.259 ^a	3	734.753	5.630	.002
Intercep	18657.909	1	18657.909	142.954	.000
Model	223.305	1	223.305	1.711	.196
Metakognitif_Awal	1040.692	1	1040.692	7.974	.006
Model* Metakognitif_Awal	18.475	1	18.475	.142	.708
Error	7961.525	61	130.517		
Total	305580.000	65			
Total koreksi	10165.785	64			

Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan bahwa terdapat homogenitas kemiringan regresi pada data kemampuan metakognitif [$F(1,61) = 0,142$, $p = 0,708$]. $Sig > 0,05$ maka asumsi homogenitas garis regresi semua kelas terpenuhi. Semua asumsi terpenuhi sehingga dapat dilakukan uji *one way ancova*.

5. Uji One Way Ancova dan Effect Size

Hasil *one way ancova* dan perhitungan *effect size* disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9 Uji Hipotesis dengan One Way Ancova dan Perhitungan Effect Size

Tes Efek Antara Subjek						
Variabel Dependen: Metakognitif_Akhir						
Sumber	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Model yang dikoreksi	2185.784 ^a	2	1092.892	8.491	.001	.215
Intercep	21078.948	1	21078.948	163.771	.000	.725
Metakognitif_Awal	1059.117	1	1059.117	8.229	.006	.117
Model	1239.289	1	1239.289	9.629	.003	.134
Error	7980.000	62	128.710			
Total	30558.000	65				
Total koreksi	10165.785	64				

Kriteria pengujian *one way ancova*, yaitu jika angka $sig > 0,05$, maka H_0 diterima, namun jika angka $sig < 0,05$ maka H_0 ditolak. Berdasarkan Tabel 9 menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang sedang dari penggunaan model PjBL terhadap metakognitif siswa [$F(1,62) = 9,629$, $p = 0,003$, $\eta^2 = 0,134$].

Pembahasan

Berdasarkan penelitian, diperoleh hasil bahwa pembelajaran dengan menggunakan model PjBL di kelas eksperimen dan model PBL di kelas kontrol telah terlaksana dengan persentase 100%. Data tersebut menunjukkan bahwa proses pembelajaran terlaksana dengan baik sesuai sintaks. Selama pembelajaran dilakukan di kedua kelas, observer melakukan observasi terhadap keterlaksanaan model pembelajaran.

Hasil rata-rata nilai *post-test* kemampuan metakognitif siswa di kelas eksperimen yaitu 71,09 dan kelas kontrol yaitu 62,59. Perbedaan rata-rata antara kedua kelas yaitu 8,5. Data tersebut menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki rata-rata nilai yang lebih tinggi daripada kelas kontrol. Menurut Mahfuzah & Ramdiah, (2020:5) model PjBL dapat meningkatkan kemampuan metakognitif siswa karena PjBL mampu meningkatkan partisipasi siswa dalam proyek terkait materi pembelajaran. Selama proses tersebut, siswa dilatih untuk bekerja sama, disiplin dalam mengerjakan proyek, dan menunjukkan kemandirian saat berkontribusi dalam kelompok. Uraian nilai rata-rata dari masing-masing indikator kemampuan metakognitif disajikan sebagai berikut:

1. Pengetahuan Deklaratif

Pengetahuan deklaratif merupakan pengetahuan mengenai informasi yang harus dikuasai untuk menyelesaikan permasalahan (Maswandi, 2015:313). Persentase di

kelas eksperimen yaitu 73,71% dengan kategori tinggi dan di kelas kontrol yaitu 62,35% dengan kategori tinggi. Indikator pengetahuan deklaratif di kelas eksperimen 11,36% lebih tinggi daripada kelas kontrol. Data tersebut menunjukkan bahwa, siswa di kelas eksperimen lebih mampu menguasai materi keanekaragaman hayati untuk menyelesaikan permasalahan yang disajikan pada soal.

Indikator pengetahuan deklaratif dapat dilatih dengan model PjBL pada sintaks penentuan pertanyaan mendasar. Siswa di kelas eksperimen mampu menganalisis permasalahan yang disajikan kemudian membuat pertanyaan dan hipotesis sesuai dengan materi keanekaragaman hayati. Sejalan dengan penelitian Wicaksana & Sanjaya, (2022:197) model PjBL membantu siswa dalam mengungkapkan ide dan melibatkan siswa secara aktif dalam memecahkan masalah melalui pelaksanaan proyek. Menurut Mahfuzah & Ramdiah, (2020:5) ide kritis yang ditunjukkan siswa mencerminkan pemahaman akan pentingnya proses belajar dan saling mengajarkan, sehingga dapat membantu pengembangan kemampuan metakognitif dalam diri siswa.

Model PBL juga dapat melatih pengetahuan deklaratif siswa pada sintaks orientasi siswa pada masalah. Siswa di kelas kontrol mampu memahami permasalahan yang disajikan kemudian membuat pertanyaan dan hipotesis sesuai materi keanekaragaman hayati. Sejalan dengan penelitian Lestari *et al.*, (2021:133) model PBL melatih siswa bekerja sama dalam memecahkan masalah pada materi yang dipelajari sehingga proses pembelajaran dapat terfokus pada materi yang diajarkan.

2. Pengetahuan Prosedural

Pengetahuan prosedural merupakan pengetahuan tentang melakukan sesuatu hal (Rinaldi, 2017:82). Persentase di kelas eksperimen yaitu 64% dengan kategori tinggi dan di kelas kontrol yaitu 62,35% dengan kategori tinggi. Indikator pengetahuan prosedural di kelas eksperimen 1,65% lebih tinggi daripada kelas kontrol. Data tersebut menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen maupun kelas kontrol memiliki kemampuan yang hampir sama dalam memahami prosedur pembuatan kunci determinasi sehingga dapat membuat salah satu contoh kunci determinasi dengan tepat.

Indikator pengetahuan prosedural dapat dilatih dengan model PjBL pada sintaks mendesain perencanaan proyek. Siswa di kelas eksperimen mampu memahami arahan guru dalam pelaksanaan proyek. Menurut Putri *et al.*, (2021:502) model PjBL dapat dikatakan sebagai model pembelajaran yang inovatif, sebab siswa tidak hanya dituntut untuk menyelesaikan suatu permasalahan, namun juga diberi kesempatan untuk mengelola pembelajaran di dalam kelas dengan melibatkan siswa dalam pelaksanaan proyek. Sejalan dengan pendapat Anggreni *et al.*, (2022:882) model PjBL memberikan kesempatan bagi siswa untuk membangun pengetahuan dan mengembangkan keterampilan dirinya, serta dapat membantu siswa memberi solusi atas permasalahan dalam kehidupan sehari-hari karena telah dilatih menemukan konsep secara langsung.

Model PBL juga dapat melatih pengetahuan prosedural siswa pada sintaks mengorganisasikan siswa untuk belajar. Siswa di kelas kontrol mampu memahami arahan guru dalam proses penyelesaian masalah terkait materi keanekaragaman hayati. Sejalan dengan penelitian Hidayah & Pujiastuti, (2016:195) melalui model PBL siswa

dilatih untuk belajar secara sistematis dan terencana dalam pemecahan atau penemuan solusi suatu masalah sehingga membuat siswa mandiri baik secara individu maupun kelompok untuk menerapkan serta mengembangkan pengetahuan yang dimilikinya.

3. Pengetahuan Kondisional

Pengetahuan kondisional merupakan pengetahuan tentang kapan dan mengapa menggunakan suatu prosedur (Listiana *et al.*, 2019:8). Persentase di kelas eksperimen yaitu 60,57% dengan kategori tinggi dan di kelas kontrol yaitu 60% dengan kategori tinggi. Indikator pengetahuan kondisional di kelas eksperimen 0,57% lebih tinggi daripada kelas kontrol. Data tersebut menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen maupun kelas kontrol memiliki kemampuan yang sama dalam memahami waktu dan alasan menggunakan suatu prosedur. Berdasarkan soal yang disajikan, siswa di kelas eksperimen dan kontrol mampu memberikan pilihan dan alasan dalam memilih spesies yang menjadi fokus konservasi dengan tepat.

Indikator pengetahuan kondisional dapat dilatih dengan model PjBL. Pada sintaks memonitor siswa dalam kemajuan proyek, sebagian siswa mampu mengkondisikan dirinya untuk bekerja sama dalam kelompok selama pelaksanaan proyek dengan baik. Namun, sebagian siswa lainnya perlu bimbingan lebih agar dapat bekerja dalam kelompoknya. Menurut Mahfuzah & Ramdiah, (2020:5) PjBL melatih siswa untuk bekerja sama, bertukar pendapat dan disiplin dalam mengerjakan proyek secara berkelompok sehingga mampu melatih kemampuan metakognitif siswa.

Model PBL juga dapat melatih pengetahuan kondisional siswa. Pada sintaks mengembangkan dan menyajikan hasil, sebagian siswa mampu mengkondisikan dirinya untuk bekerja sama dalam mengembangkan dan menyajikan hasil. Namun, sebagian siswa lainnya perlu bimbingan lebih agar dapat bekerja dalam kelompoknya. Menurut Setiawan *et al.*, (2022:9739) model PjBL dan PBL merupakan model pembelajaran yang mampu meningkatkan keaktifan siswa. Hal ini dikarenakan siswa didorong berpartisipasi secara aktif untuk membuat proyek dalam PjBL dan menyelesaikan masalah melalui penyelidikan dalam PBL.

4. Perencanaan

Perencanaan merupakan kemampuan dalam menyusun berbagai langkah, menentukan tujuan, membuat alokasi waktu dalam mengerjakan tugas (Suryaningtyas & Setyaningrum, 2020:84). Persentase di kelas eksperimen yaitu 74,86% dengan kategori tinggi dan di kelas kontrol yaitu 42,94% dengan kategori cukup. Indikator perencanaan di kelas eksperimen 31,92% lebih tinggi daripada kelas kontrol. Data tersebut menunjukkan bahwa, siswa di kelas eksperimen memiliki kemampuan yang lebih tinggi dalam perencanaan. Berdasarkan soal yang disajikan, siswa di kelas eksperimen lebih mampu dalam merancang program edukasi tentang pelestarian keanekaragaman hayati.

Indikator perencanaan dapat dilatih dengan model PjBL. Pada sintaks mendesain perencanaan proyek, siswa mampu berdiskusi dalam kelompok untuk merencanakan langkah-langkah pembuatan produk. Sejalan dengan penelitian Wahyudi & Lazuvai, (2021:53) pembelajaran berbasis proyek pada tahap mendesain perencanaan proyek

siswa mampu memahami cara merancang prosedur kerja proyek dari awal hingga akhir dan pada tahap penyusunan jadwal pelaksanaan proyek siswa mampu menyusun jadwal pelaksanaan semua kegiatan proyek yang sudah dirancang. Menurut Yasinta *et al.*, (2023:51) model PjBL dapat memacu perkembangan keterampilan berpikir analitis, kreatif, dan metakognitif. Sintaks pembelajaran yang mengadopsi model pengerjaan proyek memberikan penekanan pada siswa untuk menghasilkan produk secara mandiri dengan proses yang terstruktur.

Model PBL juga dapat melatih perencanaan siswa pada sintaks membimbing penyelidikan individual/kelompok. Hanya sebagian siswa di kelas kontrol yang berdiskusi secara aktif dalam kelompok untuk merencanakan langkah-langkah penyelesaian masalah yang disajikan. Sebagian siswa lainnya cenderung pasif dalam merencanakan langkah-langkah penyelesaian masalah yang disajikan. Namun, menurut Abrori *et al.*, (2024:118) pembelajaran berbasis masalah dapat memotivasi siswa untuk aktif secara mandiri dalam pembelajaran dan memunculkan rasa ingin tahu dalam diri siswa.

5. Strategi Manajemen Informasi

Strategi manajemen informasi merupakan kemampuan untuk mencari informasi yang diinginkan dan upaya menerjemahkan informasi baru tersebut menggunakan kata-kata sendiri (Kodri & Anisah, 2020:15). Persentase strategi manajemen informasi di kelas eksperimen yaitu 72% dengan kategori tinggi dan di kelas kontrol yaitu 49,41% dengan kategori cukup. Indikator strategi manajemen informasi di kelas eksperimen 22,59% lebih tinggi daripada kelas kontrol. Data tersebut menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen memiliki kemampuan lebih tinggi dalam mencari informasi yang valid dan merangkumnya menggunakan kata-kata sendiri. Berdasarkan soal yang disajikan, siswa di kelas eksperimen lebih mampu membuat langkah-langkah yang diperlukan ketika mendapatkan konsep yang bertentangan dalam sumber yang dipelajari pada materi keanekaragaman hayati.

Berdasarkan data tersebut, indikator strategi manajemen informasi dapat dilatih dengan model PjBL. Pada sintaks memonitor siswa dalam kemajuan proyek, sebagian besar siswa mampu mengumpulkan, mengolah dan mengambil kesimpulan dari informasi yang sesuai untuk menyelesaikan proyek. Sejalan dengan pendapat Malawati & Sahyar, (2016:61) model pembelajaran berbasis proyek diterapkan sebagai model pembelajaran yang dapat membimbing kelompok dalam bekerja sama dan menyebarkan informasi penting yang diperlukan untuk belajar dari semua sumber informasi. Menurut Siburian *et al.*, (2022:11) Model PjBL mendorong siswa untuk aktif mencari informasi mandiri dan berkolaborasi dalam pembuatan proyek bersama kelompok.

Pelaksanaan model PBL pada sintaks membimbing penyelidikan individual/kelompok, hanya sebagian siswa di kelas kontrol yang aktif mengumpulkan, mengolah dan mengambil kesimpulan dari informasi yang sesuai untuk menyelesaikan permasalahan. Sebagian siswa lainnya cenderung pasif dan hanya menyalin informasi yang didapatkan tanpa memilah dan mengolahnya terlebih dahulu. Namun, menurut

penelitian Hidayah & Pujiastuti, (2016:194) model PBL bersifat mendukung penyelidikan dan kebebasan berpikir. Adanya keterlibatan secara langsung dalam kegiatan penyelidikan pada suatu masalah membuat siswa mampu memperoleh informasi yang diperlukan sehingga proses belajar siswa lebih sistematis dan terarah.

6. Pemantauan Pemahaman

Pemantauan pemahaman merupakan kemampuan dalam memahami penguasaan materi yang dimiliki, membuat alternatif jawaban dalam mengerjakan soal atau tugas (Suryaningtyas & Setyaningrum, 2020: 84). Persentase di kelas eksperimen yaitu 86,86% dengan kategori sangat tinggi dan di kelas kontrol yaitu 76,47% dengan kategori tinggi. Indikator pemantauan pemahaman di kelas eksperimen 10,39% lebih tinggi daripada kelas kontrol. Data tersebut menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen memiliki kemampuan lebih tinggi dalam memberikan penilaian dan penjelasan mengenai pemahaman pada materi keanekaragaman hayati yang dimilikinya.

Indikator pemantauan pemahaman dapat dilatih dengan model PjBL. Pada sintaks memonitor siswa dalam kemajuan proyek, siswa mampu melaksanakan kegiatan pembuatan produk berdasarkan jadwal yang sebelumnya telah dirancang dengan baik dan tepat waktu. Siswa aktif berdiskusi baik antar teman sekelompok maupun guru ketika mengalami kendala dalam pengerjaan proyek. Menurut Susilawati & Sahara, (2021:99) model PjBL memiliki karakteristik yaitu siswa bertanya dan mengeksplorasi ide-ide penting, proses penyelidikan sesuai dengan kebutuhan dan minat sehingga diperoleh pemahaman, menciptakan produk, menyimpulkan materi, serta mengaitkan permasalahan yang disajikan.

Model PBL juga dapat melatih pemantauan pemahaman siswa. Pada sintaks membimbing penyelidikan individual/kelompok, siswa mampu membuat penyelesaian masalah yang disajikan dengan cukup baik. Sejalan dengan penelitian Hotimah, (2020:6) pembelajaran menggunakan model PBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar memahami permasalahan dan memecahkannya sehingga siswa benar-benar mampu memperoleh pengetahuan dan pengalaman sendiri.

7. Perbaikan

Perbaikan merupakan strategi untuk memperbaiki pemahaman dan kesalahan yang terjadi (Riyadi, 2015: 35). Persentase di kelas eksperimen yaitu 66,29% dengan kategori tinggi dan di kelas kontrol yaitu 67,65% dengan kategori tinggi. Indikator perbaikan di kelas kontrol 1,36% lebih tinggi daripada kelas eksperimen. Data tersebut menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen maupun kontrol memiliki kemampuan yang hampir sama dalam membuat upaya untuk memperbaiki suatu permasalahan. Berdasarkan soal yang disajikan, siswa di kelas eksperimen dan kontrol mampu membuat solusi untuk memperbaiki terumbu karang dengan baik.

Indikator perbaikan dapat dilatih dengan model PjBL. Pada sintaks pengujian hasil, siswa mampu menyampaikan hasil proyek dan menerima saran dari guru/kelompok lain dengan baik. Sejalan dengan penelitian Saenab *et al.*, (2019:88) melalui model PjBL siswa mampu saling bersepakat dan saling menghargai terhadap pendapat yang

berbeda-beda untuk menemukan solusi dan mencapai tujuan utama dari pelaksanaan proyek

Model PBL juga mampu melatih perbaikan siswa. Pada sintaks menganalisis dan mengevaluasi hasil, siswa mampu menyampaikan hasil proyek dan menerima saran dengan baik. Menurut Hidayah & Pujiastuti, (2016:194) pelaksanaan pembelajaran berbasis masalah mendukung proses kerja sama yang membuat siswa menyatukan pendapat untuk memahami materi pembelajaran melalui kegiatan penyelidikan sehingga siswa memperoleh pengetahuan baru dan mampu menyampaikan hasil.

8. Evaluasi

Evaluasi merupakan kemampuan menilai langkah-langkah belajar yang dilakukan, merangkum kembali materi yang telah dipelajari, dan menilai kinerjanya dalam mengerjakan tugas (Kodri & Anisah, 2020:16). Persentase di kelas eksperimen yaitu 69,43% dengan kategori tinggi dan di kelas kontrol yaitu 71,17% dengan kategori tinggi. Indikator evaluasi di kelas kontrol 1,74% lebih tinggi daripada kelas eksperimen. Data tersebut menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen maupun kontrol memiliki kemampuan yang hampir sama dalam merangkum kembali materi yang telah dipelajari. Berdasarkan soal yang disajikan, siswa di kelas eksperimen maupun kontrol mampu membuat peta konsep mengenai keanekaragaman hayati.

Indikator evaluasi dapat dilatih dengan model PjBL. Pada sintaks evaluasi proyek, siswa mampu melaksanakan evaluasi proyek dengan baik. Siswa mampu membuat simpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. Menurut Sahron & Mulyana, (2022:47) model PjBL merupakan model pembelajaran yang berpusat kepada siswa yang secara positif dapat mempengaruhi pengembangan berpikir siswa, memungkinkan siswa secara aktif untuk mengeksplorasi pengetahuannya, menemukan masalah, merancang dan mengimplementasikan proyek serta dapat memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa.

Model PBL juga dapat melatih kemampuan evaluasi siswa. Pada sintaks menganalisis dan mengevaluasi hasil, siswa mampu melaksanakan evaluasi dengan baik. Siswa mampu membuat simpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. Menurut Wahdah *et al.*, (2016:72) kemampuan merencanakan, mengatur diri dan mengevaluasi proses belajar dapat menjadikan siswa memiliki kebermanaknaan mendalam terhadap apa yang dipelajari, sehingga siswa dapat menyelesaikan tugas dengan baik. Sejalan dengan pendapat Antonius *et al.*, (2024:1237) pada pembelajaran model PBL terjadi proses pembentukan pengetahuan atau keterampilan baru berdasarkan pengetahuan awal siswa

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan uji *one way ancova* menunjukkan bahwa implementasi model PjBL berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan metakognitif siswa dengan nilai signifikansi $0,003 < 0,005$. Terdapat *effect size* pengaruh implementasi model PjBL dengan nilai $\eta^2 = 0,134$ (sedang). Sejalan dengan hasil penelitian Anggraini & Hidayat, (2019:142) penggunaan model PjBL berpengaruh positif terhadap metakognitif. Hal ini ditunjukkan dari adanya perbedaan hasil nilai rata-rata metakognitif di kelas yang menggunakan model PjBL lebih tinggi

daripada kelas yang menggunakan metode diskusi. Menurut Arifa *et al.*, (2018:356) pada prinsipnya, langkah-langkah yang ditempuh dalam model PjBL telah sesuai dengan indikator dari kemampuan metakognitif. Oleh karena itu, melalui pelaksanaan model PjBL yang selaras indikator metakognitif, siswa mampu melatih kemampuan metakognitifnya.

V. SIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini: 1) Implementasi model project based learning terlaksana 100% dengan kategori sangat baik dilihat dari lembar observasi keterlaksanaan model project based learning. 2) Model project based learning berpengaruh terhadap kemampuan metakognitif siswa dengan nilai signifikansi $0,003 < 0,005$. Pengaruh model project based learning termasuk kategori sedang dilihat dari effect size dengan nilai $\eta^2 = 0,134$.

DAFTAR RUJUKAN

- Abrori, F., Haikal, M., Antika, L. T., & Ibana, L. (2024). *Pengaruh Problem Based Learning terhadap Keaktifan dan Motivasi Belajar Siswa MTs*. 3(2), 112-125. <https://doi.org/10.36312/mj.v3i2.2310>
- Ade, H., & Hasan, S. (2017). *Model & Pendekatan Pembelajaran Inovatif (Teori dan Aplikasi)*. Yogyakarta: Lintas Nalar.
- Afifi, Ruhana., & Anna, Fitri. (2016). Implementasi Project Based Learning Berbasis Praktikum terhadap Keterampilan dan Kesadaran Metakognitif Mahasiswa Calon Guru Biologi. *Bioedusiana*. 1(1), 29-45. <https://doi.org/10.34289/277900>
- Anggraini, F., & Hidayat, B. (2019). Pengaruh Penggunaan Model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap Keterampilan Metakognitif dalam Pembelajaran Sejarah Siswa Kelas X Farmasi. *Jurnal Swarnadwipa*. 3(1), 29-36. <http://dx.doi.org/10.24127/sd.v3i3.1958>
- Anggreni, Y. D., Festiyed., & Asrizal. (2022). Meta Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*. 8(1), 1-10. <https://doi.org/10.19109/bioilmi.v8i1.12882>
- Arifa, A. B., Wibawanto, S., & Wirawan, I. M. (2018). Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* dengan Strategi Metakognitif untuk Meningkatkan Metakognitif dan Hasil Belajar. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*. 4(3), 253-263. <https://doi.org/10.33197/jitter.vol4.iss3.2018.173>

- Erayani., & I Nyoman Jampel. (2022). Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains dan Kemampuan Metakognitif Siswa melalui Model *Problem Based Learning* Berbantuan Media Interaktif. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*. 6(2), 248–258. <https://doi.org/10.23887/jppp.v6i2.48525>
- Hardiyanti, W., Hidayati, Y., Puspita Hadi, W., & Rosidi, I. (2021). Pengaruh Penggunaan Diagram Roundhouse terhadap Keterampilan Metakognisi Siswa. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*. 11(1), 21-30. <https://doi.org/10.24929/lensa.v11i1.119>
- Hotimah, H. (2020). Penerapan Metode Pembelajaran *Problem Based Learning* dalam Meningkatkan Kemampuan Bercerita pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Edukasi*. 7(3), 5-11. <https://doi.org/10.19184/jukasi.v7i3.21599>
- Kodri, K., & Anisah, A. (2020). Analisis Keterampilan Metakognitif Siswa Sekolah Menengah Atas dalam Pembelajaran Ekonomi Abad 21 di Indonesia. *Edunomic Jurnal Pendidikan Ekonomi*. 8(1), 9-19. <https://doi.org/10.33603/ejpe.v8i1.2815>
- Lestari, L., Nasir, M., & Jayanti, M. I. (2021). Pengaruh Model *Project Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 2 Sanggar. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*. 5(4), 1183-1187. <https://doi.org/10.58258/jisip.v5i4.2440>
- Listiana, L., Daesusi, R., & Soemantri, S. *Model Pembelajaran Pemberdayaan Keterampilan Metakognitif*. Surabaya: Mavendra Pers.
- Mahfuzah, A., & Ramdiah, S. (2020). Pengaruh Model *Project Based Learning* (PjBL) pada Konsep Sistem Koordinasi Manusia terhadap Keterampilan Metakognitif Siswa Kelas XI SMA Negeri 4 Banjarmasin. *Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*. 7(1), 1-6. <https://doi.org/10.25273/florea.v7i1.6525>
- Musfiquon, & Nurdiansyah. (2015). *Pendekatan Pembelajaran Saintifik*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center
- Putri, F. P. W., Koeswanti, H. D., & Giarti, S. (2021). Perbedaan Model *Problem Based Learning* dan *Project Based Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*. 3(2), 496-504. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i2.356>
- Rinaldi. (2017). Kesadaran Metakognitif. *Jurnal Riset Aktual Psikologi UNP*. 8(1), 79-87. <https://doi.org/10.24036/rapun.v8i1.7954>
- Riyadi, I. (2015). *Model Pembelajaran Berbasis Metakognisi Untuk Peningkatan Kompetensi Siswa pada Mata Pelajaran IPS*. Yogyakarta: Deepublish.

- Saenab, S., Yunus, S. R., & Husain, H. (2019). Pengaruh Penggunaan Model *Project Based Learning* terhadap Keterampilan Kolaborasi Mahasiswa Pendidikan IPA. *Biosel: Biology Science and Education*. 8(1), 29-41. <https://doi.org/10.33477/bs.v8i1.844>
- Sahron, A., & Mulyana, D. (2022). Pengaruh Model Belajar *Project Based Learning* (PjBL) terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Instalasi Tenaga Listrik. *JEVTE: Journal of Electrical Vocational Teacher Education*. 2(1), 44-51. <https://doi.org/10.24114/jevte.v2i1.35883>
- Siburian, J., Tohiri, D. M., & Mataniari, R. (2022). Implementasi Model *Project Based Learning* Berbasis *Flipped Classroom* terhadap *Problem Solving Skills* Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 13(2), 113. <https://doi.org/10.17977/um052v13i2p113-120>
- Suryaningtyas, S., & Setyaningrum, W. (2020). Analisis kemampuan metakognitif siswa SMA kelas XI program IPA dalam pemecahan masalah matematika. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*. 7(1), 74-87. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v7i1.16049>
- Susilawati, S., & Sahara, S. (2021). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran PBL dan PjBL terhadap Kompetensi Kognitif pada Mata Pelajaran Pemeliharaan Mesin Kendaraan Ringan Kelas XI Tkr Di SMK Negeri 1 Rengasdengklok. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*. 6(2), 98-104. <https://doi.org/10.21831/dinamika.v6i2.44128>
- Wahdah, N. F., Jufri, A. W., & Zulkifli, L. (2016). Jurnal Belajar Sebagai Sarana Pengembangan Kemampuan Metakognisi Siswa. *Jurnal Pijar Mipa*. 11(1), 70-74. <https://doi.org/10.29303/jpm.v11i1.65>
- Wahyudi, D., & Lazuvai. (2021). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek pada Konsep Pemisahan Campuran. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*. 3(2), 103-114. <https://dx.doi.org/10.36378/jedchem.v3i2.1872>
- Wicaksana, E. J., & Sanjaya, M. E. (2022). Model PjBL pada Era Merdeka Belajar untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah dan Kreativitas Mahasiswa Mata Kuliah Belajar dan Pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*. 6(1), 193-200. <https://doi.org/10.23887/jipp.v6i1.41181>
- Yasinta, R., Haryani, S., Sumarti, S. S., & Harjono. (2023). Analisis Kemampuan Metakognisi Peserta Didik pada Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik PjBL Materi Elektrolit dan Nonelektrolit. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 17(1), 49-56. <https://doi.org/10.15294/jipk.v17i1.32223>