

Pengaruh *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Proses Sains Materi Sistem Peredaran Darah Kelas VIII SMP Negeri 1 Pancur Batu

Melina Angelita Stevani<sup>1</sup> (\*)  
[melina.as@mhs.unimed.ac.id](mailto:melina.as@mhs.unimed.ac.id)

Halim Simatupang<sup>2</sup>  
[halim@unimed.ac.id](mailto:halim@unimed.ac.id)

Dermawati Sinaga<sup>3</sup>  
[dermawati.sinaga@gmail.com](mailto:dermawati.sinaga@gmail.com)

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains materi sistem peredaran darah pada kelas VIII SMP Negeri 1 Pancur Batu Tahun Pelajaran 2022/2023. Penelitian menggunakan quasi eksperimen dengan desain Pretest and Posttest Control Group Design. Sampel terdiri dari dua kelas yaitu kelas VIII-4 (Kelas Eksperimen) dengan model pembelajaran PBL dan kelas VIII-7 (Kelas Kontrol) menggunakan model pembelajaran langsung. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik Simple Random Sampling. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan tes dan observasi. Data dianalisis dengan menguji hipotesis menggunakan Independent Sample t-test. Data pretest dan posttest menunjukkan peningkatan kemampuan kognitif berdasarkan N-Gain. Peningkatan kemampuan kognitif kelas eksperimen yaitu 71% dan kelas kontrol yaitu 58%. Data persentase akhir keterampilan proses sains kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing adalah 79,94% dan 69,56%. Berdasarkan uji hipotesis dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains pada materi sistem peredaran darah kognitif kelas VIII SMP Negeri 1 Pancur Batu Tahun Pelajaran 2022/2023.

**Kata Kunci:** *Problem Based Learning*, Kemampuan Kognitif, Keterampilan Proses Sains

<sup>1</sup>Universitas Negeri Medan  
<sup>2</sup>Universitas Negeri Medan  
<sup>3</sup>SMP Negeri 1 Pancur Batu

Corresponding author (\*)

**Abstract:** *This research aims to determine the effect of applying the Problem Based Learning learning model on cognitive abilities and science process skills in the material of the circulatory system in class VIII SMP Negeri 1 Pancur Batu Academic Year 2022/2023. This research uses a quasi-experimental design with a Pretest and Posttest Control Group Design. The sample consisted of two classes, namely class VIII-4 (Experimental Class) with the PBL learning model and class VIII-7 (Control Class) using the direct learning model. Sampling was done by Simple Random Sampling technique. Data collection was carried out using tests and observations. Data were analyzed by testing the hypothesis using the Independent Sample t-test. Pretest and posttest data show an increase in cognitive ability based on N-Gain. The increase in the cognitive ability of the experimental class was 71% and that of the control class was 58%. The final percentage data for science process skills in the experimental class and the control class were 79.94% and 69.56%, respectively. Based on the hypothesis test, it can be concluded that there is an effect of the Problem Based Learning model on cognitive abilities and science process skills in cognitive circulatory system material for class VIII SMP Negeri 1 Pancur Batu Academic Year 2022/2023.*

**Keywords:** *Problem Based Learning, Cognitive Ability, Science Process Skills*

## PENDAHULUAN

Indonesia ditantang untuk mampu terlibat aktif dalam mengaplikasikan pembelajaran abad 21. Permendikbud No. 21 Tahun 2016 menyatakan bahwa peserta didik diharapkan memiliki keterampilan abad 21 untuk mampu bersaing dalam masyarakat. Keterampilan abad 21 akan sangat tepat untuk diaplikasikan pada peserta didik melalui kegiatan dan strategi pembelajaran yang tepat (Wicaksono *et al.*, 2019). Penerapan kurikulum 2013 merupakan realisasi kurikulum dalam pelaksanaan pembelajaran dan pencapaian kompetensi yang dirancang. Kurikulum 2013 menerapkan pembelajaran dengan fokus pada pendekatan saintifik (Kemendikbud, 2014).

Pendekatan saintifik diasumsikan sebagai bentuk integrasi dari keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains adalah satu dari beberapa keterampilan yang wajib dipunyai peserta didik guna mampu bersaing pada abad 21. Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memerlukan beberapa aktivitas untuk melatih berbagai keterampilan (Daryanto & Karim, 2017). Berdasarkan data yang diperoleh melalui Programme for *International Student Assessment* (PISA) dalam *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) yang dirilis pada 2018, diketahui bahwa Indonesia masih berada pada kuadran *low performance* dengan *high equity*. Peserta didik di Indonesia memperoleh skor rata-rata pada bidang sains sebesar 389 dengan skor rata-rata OECD sebesar 489 (Kemendikbud, 2019). Selain itu, berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Saleh, *et al* (2020) menyatakan bahwa keterampilan proses sains peserta didik di Indonesia masih tergolong kurang. Menurut Rahma, *et al* (2020) persentase keterampilan proses sains peserta didik yang diperoleh menunjukkan angka di bawah 40% yang berarti bahwa masih terkategori kurang baik. Keterampilan proses sains siswa masih berada pada kategori rendah yang dibuktikan dengan masing-masing indikator sebagai berikut: (1) kemampuan mengamati 37,89%; (2) kemampuan mengklasifikasikan hasil pengamatan 33,87%; (3) kemampuan

menafsirkan data amati 31,44%; (4) kemampuan memprediksi fenomena dari materi yang dibahas 27,01%; (5) kemampuan bertanya 23,38%; (6) kemampuan benar hipotesis 33,06%; (7) kemampuan merencanakan eksperimen 29,43%; (8) kemampuan menggunakan alat dan bahan 36,69%; (9) menerapkan konsep 27,82% (10) melakukan percobaan 33,85%; (11) kemampuan bertanya dan berkomunikasi 31,04%. Berdasarkan hal itu maka masih perlu usaha perbaikan dalam pembelajaran IPA agar kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik di Indonesia dapat meningkat.

Pembelajaran IPA terpadu memiliki penilaian untuk menentukan keberhasilan proses pembelajaran yang dilakukan untuk menentukan tingkat keberhasilan proses pembelajaran yang dilakukan. Pembelajaran IPA campuran membutuhkan asesmen yang handal untuk menganalisis proses yang digunakan siswa dalam merespon keterampilan, sikap dan perolehan pengetahuan (Sari & Wulandari, 2020). Pantiwati & Nyono (2020) menyatakan bahwa penilaian otentik dicapai melalui pembelajaran pemecahan masalah. Adapun evaluasi masalah dapat dianalisis melalui evaluasi kemampuan kognitif. Hasil belajar kognitif merupakan perubahan perilaku secara kemampuan intelektual sebagai akibat dari proses belajar. Kemampuan kognitif terdiri atas enam yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan evaluasi. Kategori digolongkan sebagai taksonomi Bloom dengan istilah C1 sampai dengan C6. Tes kemampuan kognitif disusun berdasarkan standar kompetensi yang harus dicapai pada pembelajaran. Tes ini dapat disusun dalam bentuk pilihan objektif ataupun esai. Butir soal dibuat berdasarkan indikator tingkat kognitif yang harus dicapai. Butir soal yang disusun sebaiknya hanya memenuhi satu penguasaan konsep untuk dijadikan konteks yang diukur. Karakteristik butir soal mengikuti taksonomi Bloom revisi Krathwohl yaitu C1 (Mengingat), C2 (Pemahaman), C3 (Penerapan), C4 (Analisis), C5 (Evaluasi) dan C6 (Mencipta).

Keterampilan proses sains adalah keterampilan peserta didik dalam

mengeksplor kemampuan ilmiahnya dalam pemecahan masalah sehingga terbentuk kepribadian peserta didik yang kreatif, kritis dan inovatif (Rustan *et al.*, 2020). Keterampilan proses sains dinilai sangat baik dalam mengembangkan suatu konsep bagi peserta didik. Penerapan konsep dinilai sangat penting terhadap keterampilan sebab penerapan konsep merupakan maksud utama dari pendidikan sains. Keterampilan proses sains dibutuhkan oleh peserta didik untuk mengembangkan kemampuan penyelidikan untuk menemukan suatu konsep agar konsep ini dapat bertahan lama dalam pikiran peserta didik (Damopolii *et al.*, 2018). Kegiatan penyelidikan yang dilakukan berkaitan dengan fenomena atau masalah yang ada di kehidupan sehari-hari sehingga dengan terampil melakukan penyelidikan akan membantu peserta didik terampil juga untuk memecahkan masalah.

Keterampilan proses sains terbagi atas dua yaitu keterampilan dasar dan keterampilan terintegrasi. Keterampilan dasar terdiri atas enam keterampilan, yaitu: Mengobservasi, mengklasifikasikan, memprediksi, mengukur, menyimpulkan dan mengkomunikasikan. Keterampilan terintegrasi terdiri atas sepuluh keterampilan, yaitu: mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisa penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel, merancang penelitian dan melakukan percobaan (Dimiyati dan Mudjiono, 2006). Pada penelitian ini aspek keterampilan proses sains yang dinilai adalah aspek gabungan keterampilan dasar dan keterampilan terintegrasi yang terdiri oleh delapan aspek. Aspek-aspek tersebut meliputi mengamati, menafsirkan pengamatan, meramalkan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, merencanakan penelitian, berkomunikasi dan mengajukan pertanyaan.

Melalui pra-penelitian yang dilakukan diketahui bahwa guru mengajar dengan menggunakan metode ceramah. Metode yang diterapkan guru kurang melibatkan peserta didik pada penemuan konsep. Proses belajar-mengajar juga dilakukan

tanpa menggunakan media dikarenakan keterbatasan sarana dan prasarana seperti laboratorium yang tidak berfungsi. Hal ini mengakibatkan pembelajaran yang dilaksanakan hanya berpusat pada guru (*teacher centered learning*). Proses pembelajaran di kelas hanya melibatkan sebagian peserta didik yang aktif saja sedangkan sisanya cenderung pasif. Kemampuan kognitif peserta didik dilihat berdasarkan ketuntasan hasil belajar peserta didik pada materi sistem peredaran darah yang hanya mencapai 44% diatas Kompetensi Ketuntasan Minimum (KKM). Nilai KKM yang ditetapkan untuk kelas VIII di SMP Negeri 1 Pancur Batu yaitu 72. Berdasarkan fakta yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa pembelajaran masih kurang maksimal dikarenakan kurangnya pengoptimalan dari penggunaan model belajar.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan saat mengobservasi kegiatan pembelajaran di kelas, dengan hanya menggunakan metode yang selama ini digunakan guru keterampilan proses sains peserta didik kurang berkembang. Guru cenderung menggunakan model *Direct Instruction* (DI) dengan metode ceramah. Proses pembelajaran yang diterapkan guru tidak menstimulus peserta didik untuk terlibat aktif sehingga berdampak pada hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains. Model DI adalah model pembelajaran yang dirancang untuk mendukung pembelajaran siswa dalam hal pengetahuan deklaratif dan prosedural yang terstruktur dengan baik yang dapat diajarkan dalam pola kegiatan langkah demi langkah (Mashudi, 2013). Pada model ini gurulah yang banyak berperan dalam menyampaikan informasi sehingga kekurangan yang utama pada model ini adalah peserta didik menjadi tidak bertanggungjawab terhadap materi karena merasa bahwa semua akan disampaikan oleh guru. Selain itu, guru akan kesulitan mengetahui umpan balik peserta didik sehingga untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik mengenai materi juga menjadi kurang tepat (Jamil, 2013)

Salah satu upaya memperbaiki masalah tersebut dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL). Model PBL

merupakan pembelajaran berbasis masalah yang dilakukan bersama kelompok kecil peserta didik dan guru berperan sebagai tutor dan fasilitator sehingga pada proses penemuan yang lebih aktif menemukan adalah peserta didik (Bilodi, 2019). Menurut Kurt & Sezek (2021), menerapkan model PBL dalam mengajar membuat peserta didik mampu menyampaikan ide atas solusi dari permasalahan dengan menggunakan tahapan keterampilan proses sains untuk mengembangkan keterampilan proses sainsnya. Model PBL memiliki pengaturan yang penting dalam pelaksanaannya sehingga dapat membantu peserta didik meningkatkan keterampilan berpikir, pemecahan masalah dan kemampuan intelektual yang diperoleh peserta didik melalui simulasi atau percobaan nyata (Duda & Susilo, 2018).

Berdasarkan hal ini, maka peneliti tertarik melakukan penelitian yang berjudul "Pengaruh *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Proses Sains Materi Sistem Peredaran Darah Kelas VIII SMP Negeri 1 Pancur Batu". Adapun tujuan penelitian ini yaitu: (1) Untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan kognitif kelas VIII SMP Negeri 1 Pancur Batu T.P 2022/2023 pada materi sistem peredaran darah; dan (2) Untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap keterampilan proses sains kelas VIII SMP Negeri 1 Pancur Batu T.P 2022/2023 pada materi sistem peredaran darah.

## METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif. Penelitian ini menerapkan penelitian eksperimen berbentuk eksperimen semu dengan dua kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Desain penelitian ini menggunakan *Pretest and Posttest Control Group Design*. Sampel diberikan *pretest* dan *posttest* yang sama. *Pretest* diberikan sebelum perlakuan sebagai dasar menentukan perubahan. *Posttest* diberikan setelah perlakuan untuk mengetahui seberapa jauh hasil akhir akibat perlakuan.

Populasi dalam penelitian ini berjumlah 216 peserta didik yang terdiri dari seluruh peserta didik kelas VIII SMP Negeri 1 Pancur Batu Tahun Pelajaran 2022/2023. Sampel penelitian ini berjumlah 62 peserta didik yang terdiri dari kelas VIII-4 sebagai kelas eksperimen yang diberikan perlakuan PBL dan kelas VIII-7 sebagai kelas kontrol yang diberikan perlakuan DI. Sampel dalam penelitian ini ditentukan melalui teknik simple random sampling. Teknik simple random sampling merupakan prosedur pengambilan sampel dengan memberikan peluang sama rata kepada seluruh populasi sebagai sampel (Silitonga, 2011).

Instrumen yang digunakan dalam mengukur kemampuan kognitif materi sistem peredaran darah adalah tes berupa soal objektif dengan pilihan jawaban a, b, c dan d sebanyak 30 butir yang valid dari 50 butir soal keseluruhan. Instrumen tes disusun berdasarkan level kognitif taksonomi bloom dengan poin 1 apabila benar dan 0 apabila salah. Nilai akhir (NA) peserta didik dihitung sebagai berikut.

$$NA = \frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{\text{Jumlah soal}} \times 100$$

(Arikunto, 2016)

Instrumen yang digunakan dalam mengukur keterampilan proses sains materi sistem peredaran darah menggunakan lembar observasi. Lembar observasi dalam penelitian berisi seluruh aspek keterampilan proses sains meliputi mengamati, menafsirkan pengamatan, berhipotesis, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, merencanakan penelitian, berkomunikasi dan mengajukan pertanyaan yang muncul selama proses pembelajaran. Hipotesis null pada aspek kemampuan kognitif yang diuji pada penelitian ini adalah "Tidak ada pengaruh penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan kognitif peserta didik pada materi sistem peredaran darah". Sedangkan hipotesis null pada aspek keterampilan proses sains yaitu "Tidak ada pengaruh penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi sistem peredaran darah".

Penilaian keterampilan proses sains didapat dari lembar observasi berupa penilaian kinerja dengan memberikan poin sesuai dengan indikator. Poin tersebut nantinya akan dikonversi menjadi persentase akhir. Persentase akhir (PA) aspek keterampilan proses sains peserta didik dihitung sebagai berikut.

$$PA = \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100$$

(Arikunto, 2016)

Data dianalisis dengan melakukan uji normalitas, homogenitas dan hipotesis terhadap data kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains. Pengujian dilakukan dengan berbantuan *software* SPSS versi 22. Taraf signifikansi pengambil keputusan dalam pengujian adalah 5%.

- a. Uji Normalitas. Uji normalitas dilakukan dengan pengujian *Shapiro Wilk* dengan kriteria pengambilan keputusan jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka data dinyatakan berdistribusi normal, sedangkan jika nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal.
- b. Uji Homogenitas. Uji homogenitas menggunakan *Homogeneity of Variance Test* dengan kriteria pengambilan keputusan jika nilai signifikansi lebih

besar dari 0,05 maka data dinyatakan homogen, sedangkan jika nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka data dinyatakan tidak homogen.

- c. Uji Hipotesis. Uji hipotesis menggunakan uji Independent Sample T-Test dengan kriteria pengambilan keputusan jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak, sedangkan jika nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

Untuk melihat peningkatan kemampuan kognitif dilakukan juga perhitungan normalitas gain menggunakan rumus:

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

(Silitonga, 2015)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### 1. Kemampuan Kognitif

Data kemampuan kognitif diperoleh melalui *pretest* dan *posttest* yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tes awal (*pretest*) dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik sedangkan tes akhir (*posttest*) dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan peserta didik setelah diajarkan dengan model PBL. Data nilai *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Kemampuan Kognitif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Perlakuan	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		Mean	Standar Deviasi	Mean	Standar Deviasi
1	<i>Pretest</i>	40,21	5,73	38,29	4,58
2	<i>Posttest</i>	82,71	5,73	74,11	6,54

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa nilai *pretest* kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai *pretest* kelas kontrol walaupun tidak terlalu tinggi perbedaannya. Selain itu, nilai *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak ada yang mencapai nilai Ketentuan Kompetensi Minimum (KKM). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan awal yang dimiliki peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sama. Rendahnya nilai *pretest* peserta didik dikarenakan belum memperoleh pembelajaran materi sistem peredaran darah sehingga peserta didik belum mengetahui dan memahami materi tersebut. Kelas

eksperimen memperoleh nilai *posttest* terendah yaitu 70,0 sebanyak 2 peserta didik dan nilai tertinggi yaitu 93,3 sebanyak 1 peserta didik. Nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen yaitu 82,7. Pada kelas kontrol nilai *posttest* terendah yaitu 60,0 sebanyak 1 peserta didik dan nilai tertinggi yaitu 86,6 sebanyak 1 peserta didik. Nilai rata-rata *posttest* kelas kontrol yaitu 74,1. Pada kelas eksperimen terdapat 2 peserta didik yang belum dinyatakan tuntas dan 26 peserta didik lainnya telah dinyatakan tuntas. Kelas kontrol terdapat 10 peserta didik yang belum dinyatakan tuntas dan 18 peserta didik lainnya telah dinyatakan tuntas. Ketentuan

dinyatakan tuntas yaitu nilai peserta didik mencapai KKM yaitu 72. Hal ini menandakan bahwa kelas kelas eksperimen lebih unggul dibandingkan dengan kelas kontrol. Kelas eksperimen diarahkan untuk menemukan sendiri konsep materi dengan dibimbing oleh guru. Proses yang dilakukan saat penemuan inilah yang memberikan berbagai macam

## 2. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains diperoleh berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh dua observer saat kegiatan pembelajaran sedang berlangsung. Pengamatan keterampilan proses sains dilakukan dalam tiga pertemuan

dampak yang mempengaruhi kemampuan kognitif peserta didik. Peserta didik didorong berpikir kritis saat berdiskusi saat pemecahan masalah, aktif menemukan informasi berbagai literatur untuk memenuhi kebutuhan informasi dan memudahkan peserta didik memahami materi yang telah diketahui konsep.

masing-masing pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penilaian yang diperoleh dari ketiga pertemuan kemudian dirata-ratakan sebagai skor akhir keterampilan proses sains. Hasil observasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Data Persentase Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Statistik	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	Mean	79,94	6,19
2	Standar Deviasi	69,56	7,56

Berdasarkan Tabel 2 maka dapat diketahui bahwa nilai keterampilan proses sains kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan. Nilai rata-rata keterampilan yang diperoleh oleh kelas eksperimen yaitu 79,94% yang termasuk dalam kategori tinggi. Nilai rata-rata keterampilan yang diperoleh oleh kelas kontrol yaitu 69,56% yang termasuk dalam kategori sedang. Perbedaan nilai rata-rata keterampilan proses sains antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan adanya perbedaan pengaruh yang dihasilkan dari perbedaan penerapan perlakuan pada masing-masing kelas. Selain

itu, diketahui bahwa nilai keterampilan kelas eksperimen mencapai kategori sangat tinggi sebanyak 1 orang, kategori sedang sebanyak 18 orang dan kategori rendah sebanyak 9 orang. Nilai keterampilan kelas kontrol didominasi oleh kategori sedang sebanyak 23 orang dan 5 orang lainnya berada pada kategori tinggi. Hal ini berarti pencapaian hasil penilaian keterampilan proses sains berdasarkan kategori pada kelas eksperimen yang diajarkan dengan model pembelajaran PBL lebih tinggi daripada kelas kontrol yang diajarkan dengan model DI.

Tabel 3. Persentase Keterampilan Proses Sains Setiap Aspek

No	Aspek	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		Rata-rata	Kategori	Rata-rata	Kategori
1	Mengamati	89,00	Sangat Tinggi	77,67	Tinggi
2	Menafsirkan Pengamatan	78,33	Tinggi	73,33	Sedang
3	Meramalkan	86,67	Tinggi	80,00	Tinggi
4	Menggunakan Alat dan Bahan	78,00	Tinggi	67,67	Sedang
5	Menerapkan Konsep	72,00	Sedang	63,67	Sedang
6	Merencanakan Penelitian	74,00	Sedang	65,67	Sedang
7	Berkomunikasi	82,67	Tinggi	66,67	Sedang
8	Mengajukan Pertanyaan	61,67	Sedang	57,33	Sedang

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa aspek keterampilan proses sains pada kelas eksperimen yang lebih unggul dari kelas kontrol yaitu mengamati,

menafsirkan pengamatan, menggunakan alat dan bahan serta berkomunikasi. Keterampilan mengamati kelas eksperimen dimulai ketika peserta didik disajikan

permasalahan yang mendorong rasa ingin tahunya terhadap permasalahan yang dihadapi.

### 1. Pengaruh Model PBL terhadap Kemampuan Kognitif

Berdasarkan pengujian normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* dan pengujian homogenitas menggunakan *Homogeneity of Variance* diperoleh hasil bahwa data kemampuan kognitif kelas eksperimen dan kelas kontrol telah berdistribusi normal dan homogen. Data yang telah dinyatakan berdistribusi normal dan homogen selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis. Berdasarkan pengujian hipotesis kemampuan kognitif diketahui nilai signifikansi kemampuan kognitif *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,172 dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,000. Hasil uji hipotesis data *pretest* 0,584 > 0,05 sehingga berdasarkan data *pretest* dapat diambil kesimpulan bahwa  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Dengan diterimanya hipotesis null maka dapat diputuskan bahwa tidak ada perbedaan kemampuan kognitif kelas eksperimen dan kelas kontrol pada data *pretest*. Hasil uji hipotesis data *posttest* 0,000 < 0,05 sehingga berdasarkan data *posttest* dapat diambil kesimpulan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Dengan diterimanya hipotesis alternative maka dapat diputuskan bahwa ada perbedaan kemampuan kognitif kelas eksperimen dan kelas kontrol pada data *posttest*. Berdasarkan pengujian N-Gain diketahui terjadi peningkatan kemampuan kognitif kelas eksperimen sebesar 71% sedangkan kelas kontrol peningkatan kemampuan kognitif sebesar 58%.

### 2. Pengaruh Model PBL terhadap Keterampilan Proses Sains

Berdasarkan pengujian normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* dan pengujian homogenitas menggunakan *Homogeneity of Variance* diperoleh hasil bahwa data keterampilan proses sains kelas eksperimen dan kelas kontrol telah berdistribusi normal dan homogen. Data yang telah dinyatakan berdistribusi normal dan homogen selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis.

Berdasarkan pengujian hipotesis keterampilan proses sains diketahui Hasil uji hipotesis data keterampilan proses sains 0,000 > 0,05 sehingga berdasarkan data keterampilan proses sains dapat diambil kesimpulan bahwa bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Dengan diterimanya hipotesis alternatif maka dapat diputuskan bahwa ada perbedaan keterampilan proses sains kelas eksperimen dan kelas kontrol.

### Pembahasan

#### 1. Pengaruh Model PBL terhadap Kemampuan Kognitif

Kemampuan kognitif peserta didik diperoleh melalui skor *posttest* peserta didik setelah dilakukan pembelajaran dikelas eksperimen yang diajar dengan model PBL dan kelas kontrol yang diajar model DI. Pemberian *pretest* baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol memperoleh hasil yang rendah dikarenakan peserta didik belum memahami materi yang akan dipelajari. Kelas eksperimen dan kelas kontrol yang telah mendapatkan pembelajaran mengenai materi tersebut kemudian diberikan soal *posttest* untuk mengetahui peningkatan kemampuan kognitifnya. Merujuk pada Tabel 1 kelas eksperimen memiliki peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Pembelajaran menggunakan model PBL berpengaruh terhadap kemampuan kognitif peserta didik dikarenakan peserta didik terdorong untuk aktif menyelesaikan permasalahan yang telah disajikan. Permasalahan yang telah diorientasikan kepada peserta didik berperan sebagai subjek yang mendorong peserta didik untuk secara aktif berdiskusi untuk memecahkan permasalahan dan menemukan solusi. Hal ini didukung oleh temuan (Hardiansyah *et al*, 2021) yang menyatakan bahwa permasalahan yang disajikan menantang peluang pemahaman peserta didik untuk menemukan ilmu baru bagi dirinya. Proses pemecahan masalah yang dilakukan peserta didik memberikan dorongan kepada peserta didik untuk mengeksplor pengetahuan untuk memecahkan permasalahan saat proses pembelajaran berlangsung. Senada dengan

yang disampaikan oleh Arends (2012) yang menyatakan bahwa model PBL melatih peserta didik dalam mengembangkan dan meningkatkan pola berpikir peserta didik dengan berbagai cara.

Pembelajaran dengan menyajikan masalah menarik perhatian peserta didik sebab masalah tersebut merupakan masalah yang kerap kali ditemui di dalam kehidupan nyata. Peserta didik merasa akrab dan tidak asing terhadap permasalahan tersebut sehingga lebih mudah mengarahkan perhatian peserta didik untuk belajar. Sejalan dengan yang dikemukakan oleh Sutrisna & Sasmita (2022) bahwa model PBL dirancang untuk menarik minat peserta didik untuk diberi kesempatan belajar secara nyata.

Penerapan model PBL lebih sederhana dalam penyampaian materi oleh guru sebab materi yang disampaikan secara umum saja kepada peserta didik dibandingkan dengan kelas tanpa sintaks model PBL. Pada kelas kontrol guru lebih banyak menyampaikan materi terutama saat memberikan penguatan materi pada tahap penutup. Hal ini dikarenakan setelah mempresentasikan pengerjaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) jawaban yang disampaikan peserta didik hampir kurang tepat mengenai sasaran pencapaian pembelajaran. Oleh sebab itu, dibutuhkan lebih banyak penjelasan terkait materi agar tidak terjadi miskonsepsi terhadap peserta didik di kelas kontrol. Pada kelas eksperimen sendiri guru tidak banyak memperbaiki jawaban yang disampaikan peserta didik dari hasil diskusi LKPD sebab secara keseluruhan jawaban yang disampaikan peserta didik di kelas eksperimen mengenai target pencapaian materi. Selaras dengan yang disampaikan oleh Kamdi (2007) bahwa model PBL mengikutsertakan peserta didik dalam penyelesaian masalah secara nyata dengan mengikuti langkah-langkah ilmiah.

Peserta didik yang dihadapkan dengan permasalahan secara nyata diarahkan untuk lebih mampu berpikir kritis dalam berdiskusi dan bertukar pendapat dengan sekelompoknya untuk menemukan pengetahuan baru secara aktif. Hal ini

didukung oleh temuan (Fajriati *et al*, 2019) bahwa permasalahan yang disajikan kepada peserta didik akan mendorong minat dan ketertarikan peserta didik untuk menyelesaikannya dengan lewat berdiskusi salah satunya. Diskusi yang dilakukan peserta didik mendorong kegiatan peserta didik menjadi lebih baik lagi karena dalam proses bertukar pendapat terjadi pertukaran informasi baru sehingga dapat saling melengkapi pengetahuan maupun informasi yang telah seorang individu temukan sebelumnya.

Pembelajaran dengan menerapkan model PBL juga melatih mental peserta didik untuk mengemukakan ide dan menyampaikan pemikirannya sehingga akan lebih melekat dalam ingatan peserta didik materi yang dipahaminya. Penerapan model PBL dapat berdampak pada cukup mudahnya peserta didik mengingat materi sebab membahas masalah yang kontekstual. Hal ini pula yang menyebabkan lebih tingginya peningkatan kemampuan kognitif pada kelas eksperimen daripada kelas kontrol. Hal yang serupa juga disampaikan (Afiyanti *et al*, 2021) bahwa pembelajaran yang menerapkan model PBL menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna bagi peserta didik.

Penerapan model PBL yang dapat meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik memiliki prinsip sebagai landasannya. Prinsip tersebut adalah peserta didik tidak hanya didorong untuk memperoleh pengetahuan teori saja tetapi bagaimana peserta didik mampu menerapkan pengetahuan tersebut dalam situasi nyata. Sejalan dengan yang disampaikan oleh Arends (2012) bahwa masalah yang disampaikan harus benar-benar nyata agar dalam menemukan solusi dari permasalahan tersebut dapat berbagai macam solusi yang dapat diterapkan jika peserta didik menghadapi situasi serupa.

## **2. Pengaruh Model PBL dengan Keterampilan Proses Sains**

Keterampilan proses sains dapat diperoleh melalui latihan kemampuan dasar yang mengasah mental, fisik dan sosial. Peserta didik terbantu dalam menguasai

materi dengan diaplikasikan keterampilan proses sains pada pembelajaran. Keterampilan proses sains antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan. Kelas eksperimen yang diterapkan model PBL memperoleh nilai rata-rata persentase akhir yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang diterapkan model DI.

Model PBL memiliki dampak terhadap keterampilan proses sains. Hal ini didukung oleh temuan Hasanah *et al* (2017) dimana penelitian yang dilakukan memperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan keterampilan proses sains pada kelas yang dibelajarkan dengan model PBL dan tidak dibelajarkan dengan model PBL. Pada kelas eksperimen terdapat satu orang peserta didik yang berada dalam rentang nilai persentase kategori sangat tinggi, sedangkan pada kelas kontrol pencapaian tertinggi adalah kategori tinggi. Jika pada kelas eksperimen peserta didik yang memperoleh kategori tinggi berjumlah lebih banyak daripada yang memperoleh kategori sedang, maka hal ini justru berbanding terbalik dengan kelas kontrol. Pada kelas kontrol peserta didik yang memperoleh kategori sedang lebih banyak daripada yang memperoleh kategori tinggi.

Berdasarkan nilai rata-rata setiap aspek diketahui pula bahwa kelas eksperimen yang lebih unggul daripada kelas kontrol. Hal ini dikarenakan pada kelas eksperimen yang diterapkan sintaks model PBL peserta didik dibimbing dan diarahkan untuk terlibat aktif dalam bekerjasama dalam kelompok menyelesaikan persoalan dan praktikum yang dilakukan. Kelas kontrol yang sedari awal tidak diorientasikan masalah dan tidak dibimbing dalam bekerjasama dalam kelompok cenderung hanya satu atau dua orang didalam kelompok yang terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Sejalan dengan yang disampaikan oleh Nurlinda (2019) model PBL meningkatkan kemampuan bekerja sama antar anggota didalam kelompok secara efektif tanpa melihat perbedaan pendapat serta mampu terbuka atas penyampaian solusi dari pemecahan masalah.

Peserta didik mengamati dengan seksama permasalahan yang dihadapi. Keterampilan selanjutnya yaitu keterampilan menafsirkan pengamatan yang mempermudah peserta didik dalam menafsirkan sesuatu yang berhubungan permasalahan saat diberikan informasi awal sebagai informasi dasar bagi peserta didik. Keterampilan yang ketiga yaitu keterampilan menggunakan alat dan bahan, hal ini disebabkan peserta didik kelas eksperimen diarahkan dan dibimbing saat melakukan penyelidikan sehingga proses melakukan percobaan lebih terarah. Peserta didik kelas eksperimen juga lebih menguasai langkah percobaan dibandingkan kelas kontrol sehingga mengetahui pengaplikasi alat dan bahan saat penyelidikan. Keterampilan yang terakhir yaitu keterampilan berkomunikasi, kelas eksperimen dalam menyusun laporan sederhana, mengolah data penyelidikan dan memperhatikan presentasi jauh lebih unggul dibandingkan kelas kontrol. Kelas eksperimen dalam menyelesaikan penyelidikan bekerja sama dalam kelompok sehingga terdapat pembagian tugas antar sesama peserta didik sehingga dapat menyelesaikan LKPD dengan baik. Berbanding terbalik dengan kelas kontrol yang hampir keseluruhan tidak dapat menyelesaikan LKPD sebab hanya satu atau dua orang yang mengerjakan LKPD tersebut. Hal ini berdampak pada saat presentasi dilakukan kelas eksperimen lebih memperhatikan kelompok lain yang presentasi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Peserta didik kelas eksperimen lebih menghayati proses pembelajaran dibandingkan kelas kontrol. Keterampilan proses sains penting diterapkan untuk pengalaman langsung dalam pembelajaran dan disadari ketika pembelajaran tersebut sedang terlaksana. Pengalaman langsung dapat mendorong peserta didik untuk memaknai kegiatan yang dilakukan (Fajarwati, 2020). Tetapi, jika melakukannya tanpa memaknai yang sedang dikerjakan maka cenderung akan lama untuk menguasainya.

Berdasarkan analisis nilai rata-rata persentase akhir setiap aspek keterampilan proses sains terdapat perbedaan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berikut ini penjabaran mengenai aspek-aspek tersebut.

1. Aspek Mengamati. Aspek ini memperoleh nilai rata-rata tertinggi dari seluruh aspek pada kelas eksperimen yaitu 89,00 dengan kategori sangat tinggi dan kelas kontrol yaitu 77,67 dengan kategori tinggi. Peserta didik pada kelas eksperimen lebih terlatih dalam mengamati dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini dimulai dengan orientasi masalah yang disajikan pada LKPD, peserta didik kelas eksperimen diajak lebih mendalam dalam mencermati masalah yang disajikan sehingga menjadi lebih terampil dalam suatu peristiwa. Pembelajaran jauh lebih bermakna saat adanya aktivitas mengamati karena dengan pengamatan peserta didik dapat mengamati sekeliling. Senada dengan yang disampaikan Yulianti (2016) bahwa saat guru mengorientasikan masalah maka peserta didik mengamati dan menggunakan sumber informasi yang tersedia untuk memecahkan masalah.
2. Aspek Menafsirkan Pengamatan. Aspek ini memperoleh nilai rata-rata pada kelas eksperimen sebesar 78,33 dengan kategori tinggi dan kelas kontrol sebesar 73,33 dengan kategori sedang. Peserta didik kelas eksperimen dalam menafsirkan pengamatan lebih unggul dari peserta didik kelas kontrol. Hal ini dikarenakan peserta didik kelas eksperimen lebih tepat dalam menghubungkan hasil pengamatan dengan informasi masalah diawal dan kesimpulan pada kelas eksperimen sesuai dibandingkan dengan kelas kontrol.
3. Aspek Meramalkan. Aspek ini memperoleh nilai rata-rata pada kelas eksperimen sebesar 86,67 dengan kategori tinggi dan kelas kontrol sebesar 80,00 dengan kategori tinggi. Pada aspek ini kelas eksperimen masih dinyatakan lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini

disebabkan pada kelas eksperimen diberikan permasalahan yang sehingga peserta didik dapat menduga-duga hasil yang mungkin saja diperoleh melalui percobaan dan peserta didik akan dapat meramalkan situasi tertentu yang belum pernah dialami melalui pengetahuan yang telah diperoleh. Sejalan dengan hasil penelitian Liandari *et al* (2017) bahwa keterampilan proses sains yang dikombinasikan dengan percobaan mampu meningkatkan keterampilan meramal peserta didik.

4. Aspek Menggunakan Alat dan Bahan. Aspek ini memperoleh nilai rata-rata pada kelas eksperimen sebesar 78,00 dengan kategori tinggi dan kelas kontrol sebesar 67,67 dengan kategori sedang. Keterampilan menggunakan alat dan bahan pada kelas eksperimen dan kontrol mendapatkan hasil yang berbeda. Hal ini disebabkan peserta didik kelas eksperimen dibimbing untuk melakukan percobaan sehingga lebih memiliki kesiapan dalam aspek persiapan alat dan bahan dibandingkan dengan kelas kontrol yang sebagian besar masih membawa bahan yang salah bahkan kurang terampil menggunakan alat. Peserta didik sudah mampu menyebutkan alat dan bahan namun belum mampu menyampaikan fungsi penggunaan alat dan bahan tersebut.
5. Aspek Menerapkan Konsep. Aspek ini memperoleh nilai rata-rata pada kelas eksperimen sebesar 72,00 dengan kategori sedang dan kelas kontrol sebesar 63,67 dengan kategori sedang. Keterampilan menerapkan konsep merupakan keterampilan menentukan pengetahuan baru yang diperoleh terhadap kondisi baru (Fitriana *et al*, 2019). Persoalan yang diketahui dari awal pembelajaran kemudian didukung dengan penemuan konsep peserta didik memberikan gambaran kepada peserta didik untuk menerapkan konsep yang hampir serupa jika menemukan situasi yang sama.

6. Aspek Merencanakan Penelitian. Aspek ini memperoleh nilai rata-rata pada kelas eksperimen sebesar 74,00 dengan kategori tinggi dan kelas kontrol sebesar 65,67 dengan kategori tinggi. Aspek ini diperhatikan pada saat peserta didik sedang melakukan percobaan. Peserta didik kelas eksperimen lebih menguasai langkah percobaan serta cekatan dalam menggunakan alat dan bahan. Selain itu, kerjasama kelas eksperimen tidak sekedar melakukan percobaan tetapi juga melaksanakan pembagian tugas sehingga peserta didik mendapat bagian dalam menyelesaikan penyelidikan.
7. Aspek Berkomunikasi. Aspek ini memperoleh nilai rata-rata pada kelas eksperimen sebesar 82,67 dengan kategori tinggi dan kelas kontrol sebesar 66,67 dengan kategori sedang. Kelas eksperimen memiliki perbedaan nilai yang cukup jauh dengan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan kelas eksperimen lebih mampu mengolah data dan menyelesaikan laporan hasil pengamatan pada LKPD dibandingkan pada kelas kontrol yang hampir keseluruhan pengerjaan LKPD-nya tidak selesai. Hal ini berdampak pada saat presentasi kelas eksperimen yang dapat menyajikan hasil penyelidikannya kepada kelompok lain.
8. Aspek Mengajukan Pertanyaan. Aspek ini memperoleh nilai rata-rata pada kelas eksperimen sebesar 61,67 dengan kategori sedang dan kelas kontrol sebesar 57,33 dengan kategori sedang. Kelas eksperimen memiliki nilai yang lebih tinggi daripada kelas kontrol dikarenakan kelas eksperimen dituntut untuk lebih aktif menggali informasi pada proses pemecahan masalah.

Penelitian yang dilakukan oleh Lestari *et al* (2022) menyatakan dengan menerapkan model pembelajaran PBL peserta didik diarahkan pada penyelidikan autentik. Penyelidikan melibatkan peserta didik dari menganalisis masalah hingga menarik kesimpulan. Aspek-aspek tersebut mengembangkan keaktifan dan keterampilan proses sains peserta didik.

## SIMPULAN DAN SARAN

1. Peningkatan hasil belajar kelas model pembelajaran PBL yang lebih tinggi daripada kelas kontrol setelah diberikan perlakuan yang berbeda membuktikan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning terhadap kemampuan kognitif pada materi sistem peredaran darah kelas VIII SMP Negeri 1 Pancur Batu T.P 2022/2023.
2. Perbedaan hasil perolehan persentase rata-rata kelas model pembelajaran PBL yang lebih tinggi daripada kelas kontrol setelah diberikan perlakuan yang berbeda membuktikan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning terhadap keterampilan proses sains pada materi sistem peredaran darah kelas VIII SMP Negeri 1 Pancur Batu T.P 2022/2023.

Model pembelajaran *Problem Based Learning* diharapkan dapat dipersiapkan dengan lebih baik dengan mempersiapkan RPP, LKPD dan perangkat pembelajaran pendukung lainnya. Hal ini dilakukan agar penerapan sintaks model pembelajaran *Problem Based Learning* terlaksana dengan baik dan sistematis. Untuk saran, merupakan rekomendasi yang diberikan pada pembaca artikel (peneliti, praktisi, mahasiswa dll), berdasarkan hasil penelitian, keterbatasan maupun kendala-kendala penelitian.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Halim Simatupang, M.Pd selaku dosen pembimbing dan Ibu Dermawati Sinaga, S.Pd selaku narasumber dalam penelitian ini. Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada yang telah membantu menyelesaikan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afiyanti, N., Khaeruddin., Ngandoh, S, T. 2021. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA SMP. *Profesi Kependidikan*, 2(2), 163-174.

- Arends, R. I. 2012. *Learning To Teach, Ninth Edition*. New York: Mc Graw Hill.
- Bilodi, A. K. 2019. Problem Based Learning. *International Journal Of Scientific Research*, 8(9): 57-58.
- Damopolii, I., Yohanita, A., Nurdihaya, N., Murtijani, M. 2018. Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Inkuiri. *Jurnal Bioedukatika*, 6(1): 22-30.
- Daryanto & Karim, N. 2017. *Pembelajaran Abad 21*. Yogyakarta: Gava Media.
- Duda, H.J., & Susilo, H. 2018. Science Process Skill Development: Potential Of Practicum Through Problems Based Learning And Authentic Assessment. *Anatolian Journal of Education*, 3(1): 51-60.
- Fajarwati, I. Problem Based Learning (PBL) to Improve Critical Thinking Skills. In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series* (Vol. 3, No. 3, pp. 2238-2243).
- Fajriati, I., Mustami, M., Aziz, A. 2017. Pengaruh Model Problem Based Learning Dipadukan Jurnal Belajar Terhadap Kemampuan Metakognisi Dan Hasil Belajar Biologi Siswa Pada Materi Sistem Peredaran Darah. Tesis, Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Makassar, Makassar.
- Fitriana, Kurniawati, Y., & Utami, L. 2019. Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Laju Reaksi Melalui Model Pembelajaran Bounded Inquiry Laboratory. *Jurnal Tadris Kimia*, 4(2), 226-236.
- Liandari, E., Siahaan, P., Kaniawati, I., & Isnaini, I. Upaya Meningkatkan Kemampuan Merumuskan Dan Menguji Hipotesis Melalui Pendekatan Keterampilan Proses Sains Dengan Metode Praktikum. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 2(1), 50-55.
- Mashudi. 2013. *Desain Model Pembelajaran Inovatif Berbasis Konstruktivisme*. STAIN Tulungagung Press: Tulungagung.
- Hardiansyah, H., Ismail, I., & Rahman, Y. 2021. Efektivitas Pembelajaran IPA Melalui Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Pada Siswa Kelas VII. *Jurnal Profesi Kependidikan*, 2(2), 113-123.
- Jamil, S. 2013. *Strategi Pembelajaran Teori & Aplikasi*. Ar-Ruzz Media: Yogyakarta.
- Kamdi. 2007. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Kemdikbud. 2014. *Permendikbud No. 160 Tahun 2014 tentang Pemberlakuan Kurikulum Tahun 2006 dan Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemdikbud.
- Kemdikbud. 2019. Hasil PISA Indonesia 2018: Akses Makin Meluas, Saatnya Tingkatkan Kualitas. <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2019/12/hasil-pisa-indonesia-2018-akses-makin-meluas-saatnya-tingkatkan-kualita>s. Diakses pada tanggal 09 Juni 2022.
- Kurt, U., & Sezek, F. 2021. Investigation of the Effect of Different Teaching Methods on Students' Engagement and Scientific Process Skills. *International Journal of Progressive Education*, 17(3): 86-101.
- Lestari, S. A., Supriadi, B., & Hariyanto, A. 2022. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Disertai PHET Simulation Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Di Sma Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 11(1), 34-40.
- Nurlinda, N. 2019. Penerapan Problem Based Learning Dapat Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Pelajaran Ekonomi. *Niagawan*, 8(1), 10-15.
- Pantiwati, Y., & Nyono, N. 2020. Asesmen Autentik dalam Kegiatan Praktik Pembelajaran Sains. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*.

- Rahma, D. M., Supriadi, B., & Handayani, R. D. 2020. Keterampilan Proses Sains Terintegrasi Siswa Kelas XI Pada Materi Medan Magnet. *Webinar Pendidikan Fisika 2020*. 5(1), 22-26.
- Rustan, N. A., Winarni, R., & Yamtinah, S. 2020. Review Journal Problem Based Learning Model On Science Procces Skill Based On Learning Motivation. *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*, 4(3): 309-314.
- Sari, I. K. W. & Wulandari, R. 2020. Analisis kemampuan kognitif dalam pembelajaran IPA SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 3(2), 145-152.
- Saleh, S. Y., Muhiddin, N. H., & Rusli, M. A. 2020. Studi Keterampilan Proses Sains (KPS) Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 12 Makassar. *Jurnal IPA Terpadu*, 3(2), 75-86.
- Silitonga, P.M. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Medan: In FMIPA Universitas Negeri Medan.
- Sutrisna, N., & Sasmita, P. R. 2022. Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Hasil Belajar IPA Peserta Didik Kelas VIII SMP. *SPEJ (Science and Physic Education Journal)*, 5(2), 34-39.
- Wicaksono, R. S., & Susilo, H. 2019. Implementation of Problem Based Learning Combined With Think Pair Share In Enhancing Students' Scientific Literacy and Communication Skill Through Teaching Biology in English Course Peerteaching. *In Journal of Physics: Conference Series* (pp. 005-012). Semarang: IOP Publishing.
- Yuliati, Y. 2016. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 2(2), 71-83.