

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP
KEMAMPUAN NUMERASI MURID FASE F PADA MATERI SISTEM RESPIRASI
DI SMAS ADABIAH 2 PADANG**

Annisa Fitri¹, Syamsurizal², Zulyusri³, Ganda Hijrah Selaras⁴
^{1,2,3,4}Pendidikan Biologi FMIPA, Universitas Negeri Padang
¹annisafitri1054@gmail.com, ²syam_unp@fmipa.unp.ac.id

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of implementing the Problem Based Learning (PBL) model on the numeracy skills of Phase F students in the respiratory system unit at SMAS Adabiah 2 Padang. This study employed a quantitative approach using a quasi-experimental method and a Posttest-Only Control Group design. The study population consisted of all 180 students in Grade 11 Phase F. The research sample was selected using purposive sampling, specifically Class XI F2 as the experimental class and Class XI F5 as the control class, each consisting of 36 students. The experimental class received instruction using the Problem Based Learning model, while the control class received the standard instruction typically taught by the teacher on the respiratory system topic. The research instrument consisted of a numeracy skills test comprising 30 multiple-choice questions that had been validated. Data analysis was conducted using normality tests, homogeneity tests, and an Independent Samples T-Test hypothesis test with the assistance of SPSS Statistics 25. The results of the study showed that the average numeracy ability of the experimental class was 86.48%, while that of the control class was 78.24%. The results of the hypothesis test showed a significance value of 0.000 (<0.05), so it can be concluded that the Problem Based Learning model has a positive and significant effect on students' numeracy skills.

Keywords: Numeracy Skills, Problem Based Learning, Respiratory System

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan numerasi murid Fase F pada materi sistem respirasi di SMAS Adabiah 2 Padang. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi experiment* dan desain *Posttest Only Control Group Design*. Populasi penelitian adalah seluruh murid kelas XI Fase F yang berjumlah 180 orang. Sampel penelitian dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu kelas XI F2 sebagai kelas eksperimen dan XI F5 sebagai kelas kontrol yang masing-masing berjumlah 36 murid. Kelas eksperimen diberikan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning*, sedangkan kelas kontrol menggunakan dengan pembelajaran yang biasa diajarkan guru pada materi sistem respirasi. Instrumen penelitian berupa tes kemampuan numerasi sebanyak 30 soal pilihan ganda yang telah valid. Analisis data dilakukan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis *Independent Samples T-Test* dengan bantuan *SPSS Statistic 25*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan numerasi kelas eksperimen sebesar 86,48%, sedangkan kelas kontrol sebesar 78,24%. Hasil uji hipotesis menunjukkan nilai signifikansi 0,000 (<0,05)

sehingga dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan numerasi murid.

Kata Kunci: Kemampuan Numerasi, *Problem Based Learning*, Sistem Respirasi

A. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berlangsung sangat cepat menuntut dunia pendidikan untuk mampu beradaptasi dengan berbagai perubahan yang terjadi. Pendidikan tidak lagi hanya berfokus pada penyampaian pengetahuan, tetapi juga perlu mempersiapkan murid agar memiliki keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreatif, kemampuan bekerja sama, serta keterampilan komunikasi. Keterampilan tersebut perlu didukung oleh kemampuan literasi dan numerasi yang memadai agar murid mampu memahami serta memecahkan berbagai permasalahan dalam kehidupan (Lustania *et al.*, 2025).

Sebagai upaya menjawab tantangan tersebut, pemerintah Indonesia menerapkan Kurikulum Merdeka yang memberikan keleluasaan kepada guru untuk merancang pembelajaran yang lebih fleksibel, bermakna, dan kontekstual. Kurikulum ini juga menekankan

penguatan kompetensi literasi dan numerasi sebagai fondasi penting dalam proses pembelajaran di berbagai mata pelajaran, termasuk Biologi di tingkat SMA.

Kemampuan numerasi merupakan kemampuan menggunakan konsep matematika, angka, dan simbol untuk menganalisis informasi serta memecahkan berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Fitriana & Ridlwan, 2021). Namun demikian, kemampuan numerasi murid di Indonesia masih tergolong rendah. Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 menunjukkan bahwa Indonesia menempati peringkat ke-70 dari 81 negara dengan skor matematika rata-rata 366, yang masih berada di bawah rata-rata negara *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD) yaitu 472 (OECD, 2023).

Kondisi tersebut juga terlihat pada tingkat satuan pendidikan. Berdasarkan hasil observasi awal dan analisis nilai Penilaian Tengah

Semester (PTS) aspek numerasi murid kelas XI Fase F di SMAS Adabiah 2 Padang tahun ajaran 2025/2026, diperoleh nilai rata-rata sebesar 60,56. Terdapat variasi kemampuan antar kelas, kelas dengan nilai rata-rata tertinggi sebesar 68,52 dan kelas nilai rata-rata terendah sebesar 50,95. Data tersebut menunjukkan bahwa sebagian murid masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan perhitungan maupun analisis data dalam pembelajaran biologi.

Kemampuan numerasi memiliki peran penting dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi sistem respirasi. Pada materi ini, murid tidak hanya dituntut memahami konsep secara teoritis, tetapi juga perlu menganalisis data kuantitatif seperti menghitung volume udara pernapasan, kapasitas paru-paru, serta menginterpretasikan grafik pertukaran gas. Namun, penelitian Diana (2025) menunjukkan bahwa sebagian murid masih mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan konsep biologi dengan keterampilan numerasi karena proses pembelajaran yang masih cenderung berpusat pada guru.

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan numerasi murid adalah *Problem Based Learning* (PBL). Model ini menekankan pembelajaran berbasis masalah kontekstual yang mendorong murid untuk menganalisis data, berpikir kritis, serta menemukan solusi melalui proses diskusi dan penyelidikan. Penelitian Asri & Maysarah (2024) menunjukkan bahwa penerapan model PBL dapat meningkatkan kemampuan numerasi murid dalam pembelajaran sains.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan numerasi murid Fase F pada materi sistem respirasi di SMAS Adabiah 2 Padang

B. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian kuantitatif dengan metode *Quasi Eksperiment* atau eksperimen semu dan menggunakan tipe *Posttest Only Control Group Design*, dimana untuk mengetahui adanya pengaruh positif terhadap kemampuan numerasi murid maka dilakukan *posttest* setelah diberi

perlakuan. Desain penelitian terdiri dari dua kelompok kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan masing-masing kelas diberi perlakuan yang berbeda. Kelas eksperimen akan diberikan perlakuan dengan model *Problem Based Learning* dan kelas kontrol menggunakan pembelajaran yang biasa diajarkan oleh guru pada materi Sistem Respirasi di SMAS Adabiah 2 Padang, lalu mengadakan posttest setelah diberikan perlakuan pada kedua kelompok.

Penelitian ini dilaksanakan di SMAS Adabiah 2 Padang pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Populasi penelitian yakni seluruh murid MIPA Fase F Kelas XI di SMAS Adabiah 2 Padang yang berjumlah 180 orang. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan purposive sampling, yaitu pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Sampel yang diambil dalam penelitian ini terdiri 2 kelas yaitu kelas XI F2 sebagai kelas eksperimen dan XI F5 sebagai kelas kontrol. Sampel penelitian dipilih dari kelas yang memiliki nilai rata-rata PTS pada aspek numerasi yang relatif rendah dan hampir sama dibandingkan

dengan kelas lainnya. Selain itu, kedua kelas tersebut diajar oleh guru yang sama serta memiliki jumlah murid yang relatif sama, sehingga dianggap memiliki karakteristik yang sebanding untuk dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam penelitian.

Instrumen tes yang digunakan adalah tes hasil belajar pada kemampuan numerasi. Dalam penelitian ini digunakan lembar tes yang berupa soal tes objektif sebanyak 30 butir soal valid dengan 5 alternatif jawaban. Soal ini akan diberikan kepada murid kelas eksperimen dan kelas kontrol pada saat setelah diberikan perlakuan (*posttest*). Sebelum itu dilakukan uji coba soal sebanyak 45 butir soal tes objektif, lalu melakukan analisis untuk melihat apakah soal tersebut valid, reliabel, memiliki tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Analisis soal dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Anates*.

Setelah data diperoleh dari penelitian, langkah selanjutnya adalah melakukan proses pengolahan dan analisis data untuk memperoleh hasil dalam menjawab hipotesis. Analisis data menggunakan bantuan program *SPSS Statistic 25*. Analisis data

diawali dengan uji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas, kemudian dilanjutkan dengan uji hipotesis sesuai dengan karakteristik data yang diperoleh.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Hasil Penelitian

a. Deskripsi Data

Kemampuan numerasi murid pada penelitian ini diukur menggunakan instrumen berupa pilihan ganda yang merujuk pada indikator kemampuan numerasi murid dari Han, *et al.* (2017). Penelitian telah dilakukan pada kelas XI.F2 dan XI.F5 yang masing-masing terdiri 36 orang, dengan kelas XI.F2 dijadikan sebagai kelas eksperimen dengan perlakuan model *Problem Based Learning* dan kelas XI.F5 dijadikan sebagai kelas kontrol dengan perlakuan pembelajaran yang biasa dilakukan oleh guru.

Secara keseluruhan setelah diberikan perlakuan yang berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat peningkatan, dimana nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata kelas kontrol. Perbedaan rentang nilai dan rata-rata tersebut menunjukkan bahwa murid pada kelas eksperimen

memiliki tingkat kemampuan numerasi yang lebih baik dibandingkan murid pada kelas kontrol. Data hasil *posttest* berdasarkan indikator kemampuan numerasi pada tiap kelas sampel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil *Posttest* Kemampuan Numerasi Murid pada Setiap Indikator Numerasi

| Indikator | Posttest | |
|---------------------|----------------------|-------------------|
| | Kelas Eksperimen (%) | Kelas Kontrol (%) |
| (1) Konteks | 91,39 | 80,83 |
| (2) Konten | 85,28 | 78,89 |
| (3) Proses Kognitif | 82,78 | 75,00 |
| Rata-rata | 86,48 | 78,24 |

Berdasarkan Tabel 1 diatas, menunjukkan bahwa rata-rata indikator kemampuan numerasi berdasarkan nilai *posttest* pada kelas eksperimen sebesar 86,48%, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 78,24%. Selisih antara nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 8,24%. Setelah dilakukan analisis pada setiap indikator didapatkan bahwa kelas eksperimen memiliki rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Indikator tertinggi pada kelas eksperimen yakni didapatkan oleh posisi indikator (1) konteks yang sebesar 91,39%, dan indikator terendah berada pada dua posisi yakni indikator (3) proses kognitif dengan perolehan 82,78%. Sedangkan, indikator tertinggi pada

kelas kontrol juga terdapat pada indikator (1) konteks yakni sebesar 80,83% dan indikator terendah ditempati oleh indikator (3) proses kognitif yang sebesar 75,00%. Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) memberikan peningkatan, sehingga berpengaruh positif terhadap kemampuan numerasi murid fase F kelas XI di SMAS Adabiah 2 padang.

b. Analisis Data

1) Uji Normalitas Data

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data kedua kelas sampel terdistribusi normal atau tidak. Normalitas data diuji menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan bantuan *SPSS Statistic 25*. Data dinyatakan berdistribusi normal jika nilai signifikansi yakni $sig.>0,05$. Sebaliknya, jika nilai $sig.\leq 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Kemampuan Numerasi

| Test of Normality | | | | |
|--------------------------|-----------------|---------------------|-----------|-------------|
| | Kelas | Shapiro-Wilk | | |
| | | Statistic | df | Sig. |
| Posttest | Kelas Ekperimen | 0,949 | 36 | 0,099 |
| Posttest | Kelas Kontrol | 0,943 | 36 | 0,065 |

Berdasarkan Tabel 2 diatas, diperoleh hasil uji normalitas data

kemampuan numerasi murid dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Hasil menunjukkan bahwa seluruh data berdistribusi normal. Hal ini dikarenakan nilai signikansi *posttest* kelas eksperimen sebesar 0,099, dan nilai signikansi *posttest* kelas kontrol sebesar 0,065 dimana nilai $sig.>0,05$ menunjukkan data berdistribusi normal. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa data dari kedua kelas berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk melihat apakah data kedua kelas sampel memiliki varians homogen atau tidak. Uji ini menggunakan *Levene's Test* dengan kriteria jika nilai signifikansi yakni $sig.>0,05$ maka varians data homogen, sedangkan jika nilai $sig.\leq 0,05$ maka varians data tidak homogen. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas Kemampuan Numerasi

| | Test of Homogeneity of Varians | | | |
|-----------------|---------------------------------------|------------|------------|-------------|
| | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
| Posttest | 3,453 | 1 | 70 | 0,067 |

Berdasarkan Tabel 3 diatas, didapatkan varians kemampuan numerasi murid yakni homogen. Hal ini dikarenakan nilai signifikansi data

yang diperoleh bahwa nilai sig.>0,05 dibuktikan dengan nilai signifikansi yakni sebesar 0,067.

3) Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas data kemampuan numerasi murid diperoleh hasil data berdistribusi normal dan homogen, sehingga dapat dilakukan uji hipotesis data pada kelas sampel menggunakan uji *Independent Samples T-Test* dengan menggunakan bantuan *SPSS Statistic 25*. Hipotesis penelitian dapat diterima jika nilai sig < 0,05. Hasil uji hipotesis dengan uji *Independent Samples T-Test* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Uji Hipotesis Kemampuan Numerasi

| <i>Independent Sample T-Test</i> | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------------|-----------------|-------|----|---|--------|----------------|
| <i>t-test for equality of Means</i> | | | | | | | |
| Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | t | df | 95% Confidence Interval of the Difference | | Sig.(2-tailed) |
| | | | | | Lower | Upper | |
| 86,17 | 7,197 | 1,200 | 3,998 | 70 | 3,940 | 11,782 | 0,000 |
| 78,31 | 9,347 | 1,558 | | | 65,709 | 3,935 | |

Berdasarkan Tabel 4 diatas, didapatkan hasil uji *Independent Samples T-Test* menunjukkan bahwa nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,000 dimana nilai tersebut <0,05. Nilai yang diperoleh menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan numerasi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian dapat disimpulkan

bahwa hipotesis penelitian dapat diterima, yang berarti model *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh positif terhadap kemampuan numerasi murid pada materi sistem respirasi Fase F di SMAS Adabiah 2 Padang.

2. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) memberikan pengaruh terhadap kemampuan numerasi murid fase F pada materi sistem respirasi di SMAS Adabiah 2 Padang. Berdasarkan data pada Tabel 1, nilai rata-rata kemampuan numerasi kelas eksperimen mencapai 86,48%, sedangkan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata 78,24%. Perbedaan nilai tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah mampu meningkatkan kemampuan numerasi murid dibandingkan dengan pembelajaran yang biasa diterapkan oleh guru di kelas. Pada kelas eksperimen murid dilibatkan secara aktif dalam kegiatan pemecahan masalah, diskusi kelompok, serta analisis informasi yang berkaitan dengan materi pembelajaran. Keterlibatan aktif tersebut membantu murid mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan penalaran logis yang

menjadi bagian penting dari kemampuan numerasi. Sebagaimana penelitian dari Prandifa *et al.* (2023) mengemukakan bahwa model *Problem Based Learning* mendorong murid untuk berpikir kritis melalui kegiatan analisis masalah dan diskusi kelompok sehingga meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran biologi.

Selain deskripsi data, hasil penelitian juga didukung oleh analisis statistik yang menunjukkan adanya pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan numerasi murid. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan analisis parametrik. Hasil uji homogenitas juga menunjukkan bahwa varians kedua kelompok bersifat homogen sehingga kedua kelompok dapat dibandingkan secara statistik. Setelah kedua asumsi tersebut terpenuhi, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji *Independent Samples T-Test*. Hasil uji hipotesis menunjukkan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ sehingga hipotesis penelitian diterima. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan

model PBL memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan numerasi murid dalam pembelajaran biologi (Rahayu *et al.*, 2023).

Perbedaan kemampuan numerasi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dipengaruhi oleh perbedaan pendekatan pembelajaran yang diterapkan selama proses pembelajaran. Pada kelas eksperimen pembelajaran dilaksanakan menggunakan model *Problem Based Learning* yang menekankan aktivitas pemecahan masalah secara kolaboratif. Murid didorong untuk mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, menganalisis data, serta menyusun solusi terhadap permasalahan yang diberikan. Sebaliknya, pada kelas kontrol pembelajaran masih didominasi oleh metode ceramah dan diskusi sederhana yang berpusat pada guru. Kondisi tersebut menyebabkan murid cenderung menerima informasi secara pasif sehingga kesempatan untuk menganalisis data dan memecahkan masalah menjadi terbatas. Prandifa *et al.* (2023) menyatakan pembelajaran berbasis masalah terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis murid karena murid dilibatkan

secara aktif dalam proses pemecahan masalah yang berkaitan dengan konsep biologi.

Model Problem Based Learning memiliki tahapan pembelajaran yang dapat mendukung pengembangan kemampuan numerasi murid. Tahapan tersebut berdasarkan Arends (2012) meliputi orientasi terhadap masalah, pengorganisasian murid untuk belajar, penyelidikan individu atau kelompok, pengembangan dan penyajian hasil, serta analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah. Melalui tahapan tersebut murid dilatih untuk mengidentifikasi informasi yang relevan, mengolah data, serta menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis yang dilakukan. Proses tersebut mendorong murid untuk menggunakan kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti analisis dan evaluasi dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Aktivitas tersebut secara tidak langsung melatih kemampuan numerasi karena murid harus melakukan interpretasi terhadap berbagai informasi yang bersifat kuantitatif. Restudila *et al.* (2023) mengungkapkan model pembelajaran berbasis masalah mampu meningkatkan kemampuan berpikir

kritis murid melalui kegiatan penyelidikan terhadap permasalahan ilmiah dalam pembelajaran biologi.

Kemampuan numerasi merupakan salah satu kompetensi penting yang diperlukan murid dalam pembelajaran abad ke-21 karena berkaitan dengan kemampuan memahami, menganalisis, dan menginterpretasi berbagai informasi yang disajikan dalam bentuk numerik. Dalam pembelajaran biologi kemampuan numerasi diperlukan untuk memahami data hasil pengamatan, grafik, tabel, maupun berbagai informasi ilmiah lainnya. Melalui pembelajaran berbasis masalah murid dilatih untuk menganalisis berbagai informasi numerik yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan dalam pembelajaran. Aktivitas tersebut membantu murid mengembangkan kemampuan berpikir analitis serta penalaran logis dalam memahami konsep biologi. Pembelajaran yang menekankan analisis masalah kontekstual juga dapat meningkatkan literasi sains karena murid didorong untuk memahami konsep ilmiah sekaligus menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Kajian oleh Putri *et al.* (2025) menunjukkan bahwa

penerapan *Problem Based Learning* pada pembelajaran biologi mampu meningkatkan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis murid melalui aktivitas pemecahan masalah yang kontekstual.

Secara lebih rinci, peningkatan kemampuan numerasi murid dalam penelitian ini dapat dilihat dari capaian pada setiap indikator numerasi. Indikator pertama yaitu kemampuan murid dalam menggunakan angka atau simbol matematika untuk menyelesaikan permasalahan dalam berbagai konteks. Melalui penerapan model *Problem Based Learning*, murid dilatih memahami permasalahan kontekstual pada materi sistem respirasi serta menggunakan data numerik seperti frekuensi pernapasan dan kapasitas paru-paru untuk memperoleh solusi yang tepat. Indikator kedua yaitu kemampuan murid dalam menganalisis informasi yang disajikan dalam bentuk tabel, grafik, atau data kuantitatif melalui kegiatan analisis data dan diskusi kelompok. Selanjutnya indikator ketiga yaitu kemampuan murid dalam menafsirkan hasil analisis untuk menarik kesimpulan atau mengambil keputusan berdasarkan informasi yang diperoleh. Peningkatan pada

ketiga indikator tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah mampu mengembangkan kemampuan numerasi murid melalui aktivitas pemecahan masalah yang kontekstual.

Materi sistem respirasi merupakan salah satu topik dalam pembelajaran biologi yang berkaitan dengan penggunaan data numerik. Dalam mempelajari sistem respirasi murid tidak hanya memahami struktur dan fungsi organ pernapasan, tetapi juga perlu menganalisis berbagai data seperti frekuensi pernapasan, kapasitas paru-paru, serta hubungan antara aktivitas fisik dengan kebutuhan oksigen tubuh. Analisis terhadap data tersebut membutuhkan kemampuan numerasi yang baik sehingga murid mampu menginterpretasi informasi kuantitatif secara tepat. Melalui pembelajaran berbasis masalah murid didorong untuk menganalisis fenomena yang berkaitan dengan sistem respirasi secara lebih mendalam. Proses pembelajaran yang berpusat pada pemecahan masalah memungkinkan murid mengaitkan konsep biologi dengan berbagai fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Sesuai dengan hasil penelitian oleh

Virtanti *et al.* (2021) didapatkan penerapan model *Problem Based Learning* pada materi sistem respirasi dapat meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis murid karena murid terlibat aktif dalam proses analisis masalah, diskusi, dan penyelesaian kasus yang berkaitan dengan konsep respirasi

Selain itu, penerapan pembelajaran berbasis masalah juga mendorong keterlibatan aktif murid dalam kegiatan investigasi ilmiah selama proses pembelajaran berlangsung. Dalam model *Problem Based Learning*, murid tidak hanya menerima informasi dari guru tetapi juga melakukan pengumpulan data, menganalisis informasi, serta mendiskusikan solusi terhadap permasalahan yang diberikan. Kegiatan tersebut memberikan kesempatan kepada murid untuk mengembangkan keterampilan proses sains sekaligus melatih kemampuan berpikir analitis dalam memahami konsep biologi yang bersifat kompleks. Pada materi sistem respirasi, aktivitas analisis data seperti frekuensi pernapasan atau kapasitas paru-paru menjadi sarana bagi murid untuk mengintegrasikan pemahaman konsep dengan keterampilan

numerasi. Proses pembelajaran yang menuntut murid untuk mengolah data kuantitatif membantu murid mengembangkan penalaran ilmiah dalam memecahkan masalah biologis. Didukung dengan penelitian Martin *et al.* (2025) yakni penerapan model *Problem Based Learning* pada materi sistem respirasi terbukti mampu meningkatkan keterampilan proses sains murid melalui kegiatan investigasi dan analisis data selama pembelajaran.

Keberhasilan penerapan model *Problem Based Learning* juga dipengaruhi oleh penggunaan perangkat pembelajaran yang dirancang sesuai dengan karakteristik model tersebut. Perangkat pembelajaran berbasis masalah mampu mendorong murid untuk melakukan eksplorasi konsep secara mandiri serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis selama proses pembelajaran. Penggunaan bahan ajar yang memuat permasalahan kontekstual membuat murid lebih mudah menghubungkan konsep biologi dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Pendekatan tersebut membantu murid memahami konsep secara lebih mendalam karena mereka tidak hanya

menghafal materi tetapi juga menganalisis permasalahan yang berkaitan dengan topik yang dipelajari. Proses pembelajaran yang menuntut keterlibatan aktif murid pada akhirnya akan berdampak pada peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi serta kemampuan penalaran ilmiah. Perangkat pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* dinyatakan valid dan efektif dalam mendukung pembelajaran biologi yang berpusat pada murid (Wulandari *et al.*, 2023).

Hasil penelitian ini juga diperkuat oleh berbagai penelitian sebelumnya yang menunjukkan efektivitas model *Problem Based Learning* dalam pembelajaran biologi. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis murid melalui aktivitas pemecahan masalah yang dilakukan secara kolaboratif. Keterlibatan aktif murid dalam proses pembelajaran memberikan kesempatan bagi mereka untuk mengembangkan kemampuan analisis dan penalaran ilmiah. Aktivitas diskusi kelompok dan investigasi masalah juga membantu murid memahami konsep biologi secara lebih mendalam. Model

pembelajaran berbasis masalah memberikan kesempatan kepada murid untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui proses penyelidikan terhadap permasalahan ilmiah. Pembelajaran berbasis masalah juga dapat meningkatkan kompetensi belajar murid karena murid terlibat langsung dalam proses investigasi dan pemecahan masalah dalam pembelajaran biologi (Aradia *et al.*, 2024)

Secara keseluruhan hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan numerasi murid pada materi sistem respirasi. Model pembelajaran ini memberikan kesempatan kepada murid untuk terlibat secara aktif dalam proses pemecahan masalah sehingga mereka mampu mengembangkan kemampuan berpikir analitis dan penalaran kuantitatif. Melalui aktivitas penyelidikan dan diskusi ilmiah murid dapat menghubungkan konsep biologi dengan berbagai fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut menjadikan proses pembelajaran lebih bermakna serta

membantu murid memahami konsep biologi secara lebih mendalam.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan numerasi murid Fase F pada materi sistem respirasi di SMAS Adabiah 2 Padang. Hal ini dibuktikan dengan nilai rata-rata kemampuan numerasi kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, yaitu sebesar 86,48% pada kelas eksperimen dan 78,24% pada kelas kontrol.

Hasil uji hipotesis menggunakan *Independent Samples T-Test* menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ($<0,05$) yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelas. Penerapan model *Problem Based Learning* mampu mendorong keterlibatan aktif murid dalam proses pembelajaran melalui kegiatan pemecahan masalah, diskusi kelompok, serta analisis data yang berkaitan dengan konsep biologi.

Dengan demikian, model *Problem Based Learning* dapat

menjadi salah satu alternatif model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan numerasi murid dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi sistem respirasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aradia, F. F., Helendra, Fuadiyah, S., & Anggriyani, R. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning pada Pembelajaran Biologi Terhadap Kemampuan Literasi Sains SMA. *Biogenerasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(2), 1311–1316.
- Arends, R. (2012). *Learning to Teach* (9th ed.). Mc Graw-Hill, Companies, Inc.
- Asri, M. N., & Maysarah, S. (2024). Differences in High School Students Numeracy Literacy Skills through Problem Based Learning and Discovery Learning Models. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 11(2), 156–170.
- Diana, S. (2025). Numerical Literacy Profile of Biology Students in Plant Physiology Practicum and Level of Conceptual Change. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 18(1), 255–266.
- Fitriana, E., & Ridlwan, M. K. (2021). Pembelajaran Transformatif Berbasis Literasi dan Numerasi di Sekolah Dasar. *Trihayu: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 8(1), 1284–1291.
- Han, W., Susanto, D., Dewayani, S., Pandora, P., Hanifah, N., Miftahussururi, & Akbari, Q. S. (2017). *Materi Pendukung Literasi Numerasi*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Lustania, D., Patonah, S., & Suyitno.

- (2025). Pengaruh Pendekatan STEM Berbasis Literasi dan Numerasi Terhadap Materi Sistem Pernapasan pada Manusia Siswa Fasse C SDN Sampangan 01. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(2), 571–582.
- Martin, D. S. E., Susanti, R., Destiansari, E., & Madang, K. (2025). The effect of problem-based learning model in science process skills on respiratory system materials. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 18(2), 122–130.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results: Learning during and from disruption* (Volume I). OECD Publishing.
- Prandifa, R., Arsih, F., & Alberida, H. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pelajaran Biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 407–417.
- Putri, S., Syamsurizal, & Fitri, R. (2025). Pengaruh Problem Based Learning terhadap Literasi Sains Peserta didik SMA: Tinjauan Sistematis pada materi Sistem Pernafasan. 2(1), 13–19.
- Rahayu, A. D., Purwati, P. D., & Trisnawati, I. (2023). Improving Numeracy Skills Through the Application of Problem Based Learning Models Assisted by Differentiated Concrete Media in Low Class Students. *Journal of Primary Education*, 11(3), 388–398.
- Restudila, E., Marsel, F. O., Shalsya, M., Putri, A., & Fitri, R. (2023). Analisis Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Pembelajaran Biologi. *Prosiding SEMNAS BIO 2023 UIN Raden Fatah Palembang*, 1420–1433.
- Virtanti, U., Lisdiana, & Yuniastuti, A. (2021). The Effect of Problem Based Learning (PBL) Model with Analyze Case Study on. *Journal of Biology Education*, 10(3), 259–269.
- Wulandari, S., Syamsurizal, Arsih, F., & Fajrina, S. (2023). Validitas Modul Ajar Mutasi Berbasis Problem Based Learning (PBL). *Journal on Teacher Education*, 4(4), 234–241.