

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM-BASED*
LEARNING TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA
DIDIK KELAS XI PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN**

SKRIPSI

Oleh

Dliya Syahirah Eka Martin

Nim: 06091282126055

Program Studi Pendidikan Biologi



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2025

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED
LEARNING* TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS
PESERTA DIDIK KELAS XI PADA MATERI SISTEM
PERNAPASAN**

SKRIPSI

Oleh

Dliya Syahirah Eka Martin

Nim: 06091282126055

Program Studi Pendidikan Biologi

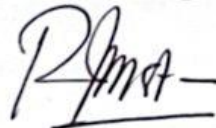
Mengesahkan :

Koordinator Program Studi,



**Dr. Mgs. M. Tibrani, S.Pd., M.Si.
NIP. 197904132003121001**

Dosen Pembimbing



**Dr. Rahmi Susanti, M.Si
NIP. 196702121993032002**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan MIPA**



**Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd.
NIP. 197905222005011005**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangann di bawah ini:

Nama : Dliya Syahirah Eka Martin

NIM : 06091282126055

Program Studi : Pendidikan Biologi

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul "Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI pada Materi Sistem Pernapasan" ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Indralaya, 5 Maret 2025

Yang membuat pernyataan



Dliya Syahirah Eka Martin

06091282126055

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim. Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, kesehatan, dan kekuatan hingga akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI pada Materi Sistem Pernapasan” disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya. Skripsi ini merupakan langkah kecil dalam perjalanan panjang yang penuh dengan tantangan, air mata, bimbingan, dan doa yang tak terhitung jumlahnya. Semoga skripsi ini tidak hanya menjadi lembaran akademik, tetapi juga menjadi pengingat bahwa setiap perjuangan, sekecil apapun, memiliki makna yang besar. Perjalanan ini tidak akan mungkin terlaksana tanpa dukungan dari orang-orang terbaik dalam hidup penulis. Oleh karena itu, dengan segala ketulusan penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih mendalam kepada:

1. Dr. Hartono, M.A. selaku Dekan FKIP Universitas Sriwijaya, Dr. Ketang Wiyono, M.Pd selaku Ketua Jurusan MIPA FKIP Unsri, dan Dr. Masagus Muhammad Tibrani, M.S.i, selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsri yang telah memberikan segala kebijakan, fasilitas, dan kesempatan kepada saya selama menempuh pendidikan di FKIP Unsri.
2. Kepada dosen pembimbing skripsi ibu Dr. Rahmi Susanti, M.Si., tidak ada kata yang cukup untuk menggambarkan betapa besar rasa terima kasih saya kepada Ibu atas segala bimbingan, kesabaran, dan ilmu yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi.
3. Kepada dosen penguji Ibu Elvira Destiansari, S.Pd., M.Pd., terima kasih atas segala kritik dan saran yang membangun dalam seminar proposal, seminar hasil, dan sidang skripsi ini. Setiap masukan yang diberikan menjadi bekal berharga bagi saya dalam memperbaiki penelitian ini.

4. Kepada dosen validator Bapak Drs. Kodri Madang, M.Si, Ph.D, terima kasih atas segala kritik, saran, dan bimbingan yang mengarahkan ke hal yang lebih baik dalam perbaikan instrumen penelitian ini. Setiap masukan yang diberikan sangat bermanfaat dalam berlangsungnya penelitian.
5. Orang tua yang berperan penting dalam hidup penulis yang telah membesarkan penulis dengan penuh kasih sayang, kesabaran, pelajaran hidup, dengan disertai motivasi dan doa yang diberikan. Tidak ada kata yang dapat menggantikan kata terima kasih atas semua dukungan dan pengorbanan yang mama dan papa berikan. Untuk mama tersayang Adlina Novianti, setiap langkahku selalu ada doa mama yang mengiringi. Terima kasih atas segala cinta, kesabaran, dan pengorbanan yang tiada batasnya. Skripsi ini adalah bukti dari setiap doa yang mama panjatkan. Untuk papa tersayang Niko Martin, ST., terima kasih telah menjadi sosok yang selalu mendukungku dalam diam, menjadi tempatku bersandar saat lelah, dan menjadi alasanku untuk terus berjuang. Setiap peluh dan usaha ini adalah bentuk kecil dari rasa terima kasihku atas semua yang papa berikan.
6. Untuk adikku, terima kasih sudah menjadi sumber kebahagiaan dalam hidup penulis. Meski sering kali kita terpisah karena jarak, penulis tahu bahwa doa dan dukunganmu selalu ada untukku. Kakak berharap bisa terus menjadi contoh yang baik untukmu.
7. Kepada ibu Dra. Lucia Maria Santoso, M.Si., terima kasih atas bimbingan dan arahan selama perjalanan studi ini. Setiap motivasi, perhatian, dan dukungan yang diberikan telah menjadi penyemangat bagi saya untuk terus maju dan menyelesaikan pendidikan in sebaik-baiknya.
8. Terima kasih kepada seluruh dosen FKIP Pendidikan Biologi Unsri atas ilmu, bimbingan, dan pengalaman berharga yang telah diberikan selama perkuliahan.
9. Kepada ibu Ami guru mata pelajaran Biologi SMAN 1 Palembang, terima kasih atas segala bantuan dan bimbingan yang telah ibu berikan selama pengambilan data.
10. Untuk Rica Yulianti, teman seperjuangan saya selama bimbingan dan penyusunan skripsi. Terima kasih selalu ada dalam melalui banyak hal bersama

mulai dari lelah, tangis, hingga tawa, berbagi cerita, dan saling menyemangati dalam perjalanan hebat ini.

11. Terima kasih kepada Simbiosis Mutualisme para sahabat-sahabatku Nadiyah Khoiroh Ummah, Dwi Wahdini, Sella Oktarianita, Anggela, Septi Rianiza, Rica Yulianti, Puspa Dwiwandari, Putri Dewi, Rezky Febriyanti, Kinanti Adara Natasha, dan Mayliza Anggraini, karena selalalu ada, menjadi tempat berbagi suka dan duka, serta memberikan tawa di tengah kepenatan yang membuat penulis merasa dirayakan.
12. Kepada teman-teman angkatan 2021 Pendidikan Biologi Unsri yang telah berjuang bersama sejak awal, menghadapi ujian, tugas, dan penelitian, serta menjadi bagian dari perjalanan ini.
13. Terima kasih untuk nama yang tidak bisa penulis sebutkan di sini, tetapi akan tercatat ingatan dan kenangan yang sangat berarti atas segala dukungan dan kehadiran yang menemani proses penulis dalam perjalanan ini.
14. Teruntuk diri sendiri, Dliya Syahirah Eka Martin yang telah bertahan sejauh ini. Terima kasih sudah tidak menyerah walaupun sering merasa ingin berhenti. Semua perjuangan ini merupakan bukti bahwa kamu lebih kuat dan hebat dari yang kamu kira. Terus lanjutkan perjuangan mimpi besarmu, semoga langkahmu selalu diiringi perlindungan Allah SWT.

Indralaya, 5 Maret 2025

Yang membuat pernyataan,

Dliya Syahirah Eka Martin

06091282126055

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.5.1 Manfaat Teoritis	6
1.5.2 Manfaat Praktis	6
1.6 Hipotesis.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Kurikulum Merdeka.....	8
2.1.1 Capaian Pembelajaran Fase F	9
2.2 Hakikat Belajar dan Pembelajaran	11
2.3 Model Pembelajaran <i>Problem-Based Learning</i>	12
2.3.1 Pembelajaran <i>Problem-Based Learning</i>	12
2.2.2 Karakteristik Model Pembelajaran <i>Problem-Based Learning</i>	15
2.2.3 Sintaks Pelaksanaan <i>Problem Basend-Learning</i>	15

2.3 Keterampilan Proses Sains Peserta Didik	17
2.3.1 Pemahaman Keterampilan Proses Sains (KPS)	17
2.3.2 Jenis Keterampilan Proses Sains (KPS).....	19
2.4 Materi Sistem Pernapasan	22
BAB III METODELOGI PENELITIAN	24
3.1 Tempat dan Waktu Pengambilan Data	24
3.2 Jenis Penelitian.....	24
3.3 Variabel Penelitian	24
3.4 Definisi Operasional.....	25
3.5 Populasi dan Sampel Penelitian	25
3.6 Prosedur Penelitian.....	25
3.6.1 Tahap Persiapan.....	25
3.6.2 Tahap Pelaksanaan	26
3.6.3 Tahap Penyelesaian	26
3.7 Teknik Pengumpulan Data	28
3.7.1 Tes	28
3.7.2 Non Tes	29
3.8 Teknik Analisis Data	29
3.8.1 Teknik Analisis Data Tes	29
3.8.2 Teknik Analisis Data Non Tes	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Hasil Penelitian	32
4.1.1 Data Hasil Analisis Tes Keterampilan Proses Sains Peserta Didik.....	32
4.1.2 Data Hasil Analisis Angket Respon Peserta Didik.....	36
4.2 Pembahasan.....	37

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Langkah-langkah Problem-Based Learning.....	16
Tabel 2. Indikator berdasarkan Capaian Pembelajaran Kemendikbudristek No. 032/H/KR/2024.....	18
Tabel 3. Deskripsi Keterampilan Proses Sains.....	20
Tabel 4. Indikator Keterampilan Proses Sains Beserta Subindikator.....	21
Tabel 5. Teknik Pengumpulan Data	28
Tabel 6. Instrumen Soal Tes	28
Tabel 7. Kriteria <i>Effect Size</i>	30
Tabel 8. Kriteria Gain Ternormalisasi	31
Tabel 9. Kriteria Penilaian Angket	31
Tabel 9. Penilaian Respon Peserta Didik	31
Tabel 10. Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Peserta Didik.....	33
Tabel 11. Hasil Uji Normalitas Keterampilan Proses Sains.....	33
Tabel 12. Hasil Uji T-Test Berpasangan Keterampilan Proses Sains.....	34
Tabel 13. Hasil Uji <i>Effect Size</i> Model PBL terhadap KPS.....	34
Tabel 14. Hasil Interpretasi Uji N-Gain Hasil Tes KPS Peserta Didik	34
Tabel 15. N-Gain Aspek Keterampilan Proses Sains	35
Tabel 16. Persentase Respon Peserta Didik terhadap Pembelajaran dengan PBL pada setiap pernyataan	36
Tabel 17. Jumlah Persentase Respon Peserta Didik pada Pembelajaran dengan PBL	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Langkah-langkah pembelajaran Problem-Based Learning	15
Gambar 2. Bagan Alur Prosedur Penelitian	27
Gambar 3. Persentase N-Gain Aspek KPS.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Modul Ajar <i>Problem Based Learning</i>	54
Lampiran 2 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	118
Lampiran 3 Soal <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Keterampilan Proses Sains	152
Lampiran 4 Dokumentasi Penelitian.....	169
Lampiran 5 Hasil Rekapitulasi Nilai <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Keterampilan Proses Sains Peserta Didik	172
Lampiran 6 Hasil Rekapitulasi N-Gain Tes KPS Peserta Didik	173
Lampiran 7 Hasil Rekapitulasi N-Gain Per-Aspek KPS Peserta Didik.....	174
Lampiran 8 Lembar Angket Respon Peserta Didik.....	175
Lampiran 9 Hasil Rekapitulasi Pengisian Angket Respon Peserta Didik	178
Lampiran 10 Usulan Judul Skripsi.....	179
Lampiran 11 SK Pembimbing.....	180
Lampiran 12 Surat Persetujuan Seminar Proposal.....	183
Lampiran 13 Surat Izin Penelitian.....	184
Lampiran 14 Lembar Validasi Soal Tes	185
Lampiran 15 SK Validator	187
Lampiran 16 Surat Persetujuan Seminar Hasil	188
Lampiran 17 Surat Persetujuan Ujian Sidang Penelitian	189
Lampiran 18 Surat Keterangan Bebas Laboratorium.....	190
Lampiran 19 Bukti Perbaikan Skripsi	191
Lampiran 20 Surat Keterangan Pengecekan <i>Similarity</i>	192

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*
TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK KELAS
XI PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN**

Oleh

Dliya Syahirah Eka Martin

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *problem based learning* (PBL) terhadap keterampilan proses sains (KPS) peserta didik kelas XI pada materi sistem pernapasan. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain pre-eksperimental. Penelitian dilakukan dengan menerapkan model PBL pada kelas XI.7 di SMAN 1 Palembang dengan materi pembelajaran sistem pernapasan. Instrumen yang digunakan meliputi tes KPS *pre-test* dan *post-test*, serta lembar angket untuk respon peserta didik terhadap pembelajaran yang menggunakan PBL. Analisis data dilakukan dengan uji normalitas, uji T-test berpasangan, uji *effect size*, dan uji N-gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan terhadap KPS peserta didik dengan pembelajaran menggunakan model PBL. Model PBL memberikan pengaruh positif dalam meningkatkan KPS aspek mengamati, mengelompokkan, menyimpulkan, memprediksi, dan berkomunikasi. Hal ini didukung dengan hasil pengisian angket respon peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan model PBL secara keseluruhan memberikan respon sangat baik terhadap PBL.

Kata Kunci: Keterampilan proses sains, *Problem Based Learning*, Sistem pernapasan.

The Effect of the Problem-Based Learning Model on the Science Process Skills of 11th Grade Students in the Respiratory System Topic.

By

Dliya Syahirah Eka Martin

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the Problem-Based Learning (PBL) model on the science process skills (SPS) of 11th-grade students in the respiratory system topic. This research employs a quantitative method with a pre-experimental design. The study was conducted by implementing the PBL model in class XI.7 at SMAN 1 Palembang, focusing on the respiratory system topic. The instruments used included SPS pre-test and post-test assessments, as well as a questionnaire to measure students' responses to learning using PBL. Data analysis was performed using normality tests, paired T-tests, effect size tests, and N-gain tests. The results indicate that the PBL model has a significant impact on students' SPS. PBL positively influences SPS aspects such as observing, classifying, concluding, predicting, and communicating. This finding is supported by the questionnaire results, which show that students gave an overall very positive response to learning with the PBL model.

Keywords: Problem based learning, respiratory, science process skills.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kurikulum berfungsi sebagai acuan dalam pembelajaran di sekolah (Gumilar dkk., 2023). Kurikulum mempunyai peran penting dalam keberhasilan peserta didik dalam belajar dan mengajar, hal itu membuat kurikulum juga harus berkembang menyesuaikan dengan perubahan zaman. Kurikulum yang diterapkan dalam pendidikan sekarang ialah Kurikulum Merdeka. Keputusan Kemendikbudristek nomor 032/H/KR/2024 pada capaian pembelajaran IPA, ada dua elemen utama yaitu pemahaman IPA serta keterampilan proses yang saling terintegrasi pada pelaksanaan pembelajaran. Komponen keterampilan proses merupakan metode yang digunakan untuk mendapatkan pemahaman IPA, sehingga kedua komponen ini membentuk satu kesatuan yang utuh (Kemendikbudristek, 2024).

Pada Kurikulum Merdeka, peserta didik lebih dibebaskan dengan diberi kesempatan untuk belajar tanpa adanya tekanan yang tidak sepenuhnya pembelajaran itu dilakukan oleh guru, melainkan guru memberikan kebebasan untuk peserta didik berkarya. Oleh karena itu, kurikulum ini lebih menekankan pada minat dan bakat serta keterampilan peserta didik (Agustin, 2023). Pembelajaran sains dalam biologi memiliki tiga aspek sasaran, antara lain proses, produk, dan sikap dalam proses pembelajaran sains. Biologi sebagai ilmu pengetahuan sains yang menekankan pada aspek pemikiran, merasakan langsung, dan sikap ilmiah yang mencakup keterampilan dalam merancang rencana berdasarkan pengalaman nyata yang didukung oleh pemikiran kritis (Saputri, 2022). (Subali, 2010) berpendapat bahwa Biologi dijadikan cabang ilmu sains yang menekankan pendekatan pembelajaran bersifat interaktif dimana peserta didik berpartisipasi langsung, yaitu berpotensi memperkuat KPS mereka.

Pembelajaran Biologi ini diperlukan pendekatan yang berpusat kepada peserta didik untuk mengembangkan KPS yang dimiliki oleh mereka. Akan tetapi,

peserta didik jarang dilibatkan dalam kegiatan pembelajaran. Rendahnya tingkat partisipasi peserta didik dalam pembelajaran biologi menyebabkan keterampilan proses sains peserta didik kurang terasahkan. Pembelajaran biologi yang ada semestinya lebih ditekankan keterampilan proses sainsnya. Secara keseluruhan, minimnya kemampuan KPS pada peserta didik terjadi akibat pembelajaran yang kurang memberikan keterlibatan maksimal bagi para peserta didik (Rahmasiwi dkk., 2015). Dengan demikian, dibutuhkan model pembelajaran yang berorientasi pada peserta didik dengan memperhatikan keterlibatan aktif dalam pemecahan masalah guna menaikkan tingkat keterampilan proses sains peserta didik.

Keterampilan merupakan proses yang mengharuskan peserta didik untuk interaktif dan mandiri dalam kegiatan pembelajaran dengan memanfaatkan pengetahuan dan kompetensi yang dimiliki untuk belajar dari setiap proses yang dijalankan (Sari S & Fitria, 2021). Keterampilan Proses Sains (KPS) dibagi jadi dua, KPS dasar serta terintegrasi. KPS dasar mencakup keterampilan mengamati, mengklasifikasikan, menyimpulkan, dan meramalkan dengan fondasinya untuk mempelajari dan menguasai proses sains terintegrasi (Novitasari & Aminatun, 2021). KPS terintegrasi meliputi mengidentifikasi dan mendefinisikan variabel, memanipulasi bahan, menafsirkan data, merancang penyelidikan, merumuskan hipotesis, generalisasi, serta membuat kesimpulan (Kusuma & Rusmansyah, 2021). KPS penting dalam proses pelaksanaan proses pembelajaran. KPS yang dikuasai oleh peserta didik mampu mendorong dirinya untuk menyelesaikan berbagai persoalan yang dijumpai dalam aktivitas sehari-hari (Saputri, 2022). Pada abad 21 ini, era globalisasi memberikan kemajuan IPTEK seiring dengan perubahan zaman. KPS diperlukan oleh peserta didik untuk menjalani kehidupan yang didominasi oleh sains dan teknologi. Oleh karena itu, proses sains sangat esensial bagi peserta didik (Triani dkk., 2023).

Model pembelajaran yang cocok untuk pembelajaran Biologi semestinya memungkinkan peserta didik mengembangkan perilaku ilmiah serta keterampilan abad ke – 21, salah satunya ialah Problem Based-Learning (PBL). Model PBL berorientasi kepada pemecahan masalah di dalam kelas. Peserta didik mencari dan

membentuk pengetahuan dalam usaha memecahkan contoh-contoh masalah yang dihadapkan. PBL membangun suasana metakognisi dengan peserta didik dapat membuat peserta didik berpikir kritis karena keterampilan proses sains akan berhasil jika peserta didik mampu berpikir tingkat tinggi (Wahyudi, 2013). Model pembelajaran ini memiliki tahapan pelaksanaan pembelajaran yang melatih KPS yang dirancang dengan pendekatan bermakna untuk membantu peserta didik meningkatkan kemampuan berinisiatif dalam bekerja serta memperkuat kerjasama dalam kelompok (Saputri, 2022). Model pembelajaran yang berorientasi pada masalah ini dapat diterapkan untuk melatih serta meningkatkan KPS dalam setiap sintaks pembelajaran karena melibatkan peserta didik secara aktif dengan pendekatan berbasis pemecahan masalah (Ilhami dkk., 2023). Model Pembelajaran PBL memiliki sintaks yang berorientasi kepada peserta didik yaitu berfokus kepada permasalahan yang dihadapi, kegiatan belajar diatur untuk peserta didik, diberikan bimbingan dalam penelitian, mempersentasikan dan mengembangkan, serta mengevaluasi dan menganalisis proses pemecahan permasalahan (Ariyana dkk., 2018). Pada temuan (Agnesa & Rahmadana, 2022) menyatakan bahwasanya pendekatan PBL dapat diimplementasikan sebagai metode untuk membangun kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran Biologi. Selain itu, penelitian (Supiandi & Julung, 2016) menyoroti bahwa model PBL mendorong keterlibatan aktif peserta didik untuk memahami konsep serta prinsip dalam sebuah materi sehingga membantu mereka mengasah keterampilan berpikir dan menyelesaikan masalah. Masalah yang diberikan dalam PBL melatih peserta didik untuk berpikir kreatif, mengeksplorasi ide-ide, dan mengidentifikasi pemecahan masalah yang dapat diterapkan (Fiorintina dkk., 2023).

Implementasi model PBL dalam pembelajaran tentang sistem pernapasan dapat meningkatkan mutu proses belajar dan pencapaian akademik para peserta didik (Mulyani, 2020). Materi Sistem Pernapasan suatu materi yang dipelajari di mata Pelajaran Biologi Fase F di kelas XI SMA yang masuk pada capaian pembelajaran dalam elemen pemahaman Biologi di Keputusan Kemendikbudristek nomor 032/H/KR/2024 yaitu peserta didik memahami hubungan antara struktur organ dalam suatu sistem organ dengan peranannya dalam merespons rangsangan

dari lingkungan eksternal. Pada pembelajaran Biologi, materi sistem pernapasan berfokus pada hubungan antara struktur organ dengan mekanisme pernapasan dan kelainan yang mungkin terdapat pada sistem pernapasan manusia (Anzani, 2021). Strategi yang tepat diperlukan untuk mencapai hasil yang optimal karena peserta didik seringkali merasa sulit pada materi sistem pernapasan karena tidak mengetahui secara langsung tentang organ dan proses pernapasan tubuh manusia (Myanda dkk., 2020). Meskipun terasa sulit bagi peserta didik, materi sistem pernapasan juga sangat menarik untuk dibahas karena banyak konsep, seperti proses sistem pernapasan pada manusia (Çimer, 2012) yang pastinya selalu dialami peserta didik sebagai makhluk hidup yang bernapas. Dengan demikian, subjek topik ini cocok untuk dibahas dalam model pembelajaran PBL untuk mengidentifikasi dampak penerapan model PBL kepada KPS peserta didik. Hal ini dikarenakan materi Sistem Pernapasan perlu diajarkan dengan sebaik-baiknya kepada peserta didik dengan orientasi yang berpusat kepada pemecahan permasalahan terhadap peserta didik.

Pada temuan (Janah dkk., 2018) dengan memakai lima sintaks PBL menghasilkan bahwa penerapan model PBL berkontribusi terhadap KPS peserta didik. Hal ini terjadi karena peserta didik sudah terlatih dalam kegiatan berdiskusi dan penyajian materi yang berkontribusi pada peningkatan rasa percaya diri mereka ketika berkomunikasi. Pada penelitian (Ilhami dkk., 2023) menjelaskan bahwa penerapan KPS sangat penting karena mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat lanjut pada peserta didik, maupun menaikkan tingkat keaktifan peserta didik selama kegiatan pembelajaran yang memungkinkan pencapaian hasil pembelajaran yang lebih optimal sesuai dengan sasaran KPS dalam pendidikan yaitu untuk mengembangkan dan menumbuhkan berbagai kemampuan dalam peserta didik.

Penelitian tentang KPS sudah banyak dilaksanakan seperti hasil dari penelitian oleh (Nwagbo & Chukelu, 2008), (Ajoke & Joe, 2012), (Sihaloho dkk., 2018) memperlihatkan bahwasanya adanya dampak positif pada penerapan model pembelajaran yang melibatkan aktivitas aktif dalam pembelajaran untuk

meningkatkan KPS peserta didik. Namun, penelitian belum banyak dilakukan di materi Sistem Pernapasan terhadap peserta didik kelas XI SMA pada kebijakan kurikulum terbaru yaitu Kurikulum Merdeka dengan capaian pembelajaran yang menekankan keterampilan proses pada pembelajarannya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian terkait pengaruh dan dampak model pembelajaran PBL yang diterapkan terhadap KPS. Model Problem-Based Learning diharapkan mampu memberi kontribusi kepada proses keterampilan sains peserta didik. Penelitian ini diharapkan dapat mengidentifikasi sejauh mana pengaruh penerapan model PBL kepada KPS peserta didik kelas XI terkhusus dalam materi sistem pernapasan. Berdasarkan hal yang telah dijelaskan sebelumnya, peneliti tertarik untuk mengkaji sebuah penelitian yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI pada Materi Sistem Pernapasan”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh penerapan model pembelajaran *Problem-Based Learning* terhadap keterampilan proses sains peserta didik kelas XI SMA dalam materi Sistem Pernapasan?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan untuk membatasi masalah ruang lingkup penelitian agar penelitian lebih terfokus kepada pembahasan penelitian yang dimaksud, sebagai berikut:

1. Materi Pelajaran yang akan dibahas yaitu materi Sistem Pernapasan dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*.
2. Keterampilan proses sains peserta didik dengan aspek yang diobservasi yaitu mengamati, mengelompokkan, menyimpulkan, memprediksi, dan berkomunikasi.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ialah mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap keterampilan proses sains peserta didik kelas XI SMA pada materi Sistem Pernapasan.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memperluas pemahaman ilmiah pembaca dan peneliti, serta dapat menjadi sumber referensi yang bermanfaat untuk penelitian yang akan datang berkaitan dengan mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap keterampilan proses sains peserta didik.

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Guru

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh PBL terhadap KPS peserta didik sehingga hasilnya dapat memberikan panduan praktis bagi guru Biologi di SMAN 1 Palembang dalam merancang pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik

2. Bagi Peserta Didik

Penelitian ini dapat melatih keterampilan proses sains peserta didik untuk menghadapi tantangan dalam memahami dan mengaplikasikan konsep biologi yang terkait dengan Sistem Pernapasan.

3. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat memperoleh pemahaman lebih mendalam terkait konsep, dan implemementasi PBL, serta mengembangkan keterampilan mengajar dalam menerapkan model PBL untuk meningkatkan keterampilan KPS peserta didik.

1.6 Hipotesis

- Ha : Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* pada materi sistem pernapasan berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains peserta didik kelas XI.
- H0 : Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* pada materi sistem pernapasan berpengaruh tidak signifikan terhadap keterampilan proses sains peserta didik kelas XI.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnesa, O. S., & Rahmadana, A. (2022). Model Problem-Based Learning sebagai Upaya Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Biologi. *Journal on Teacher Education*, 3(3), 65–81.
- Ajoke, A. A., & Joe, P. (2012). Creativity and Process Skills for Self-Reliance Using Demonstration Approach of Teaching Chemistry. *ARPN Journal of Science and Technology*, 2(11), 11–15. <http://www.ejournalofscience.org>
- Aka, E. I., Guven, E., & Aydogdu, M. (2010). Effect of Problem Solving Method on Science Process Skills and Academic Achievement. *Journal of Turkish Science Education*, 7(4), 13–25. <http://www.tused.org>
- Alwis, D. A. Y., Turrohma, M., & Fadriati, F. (2024). Hakikat Belajar dan Pembelajaran dalam Konteks Pendidikan. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5(3), 3707–3715. <https://doi.org/10.54373/imeij.v5i3.1403>
- Amin, S., Utaya, S., Bachri, S., Sumarmi, & Susilo, S. (2020). Effect of problem-based learning on critical thinking skills and environmental attitude. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 8(2), 743–755. <https://doi.org/10.17478/jegys.650344>
- Anzani, F. (2021). *Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI IPA pada Materi Sistem Pernapasan dalam Menyelesaikan Permasalahan melalui Pembelajaran Daring*. Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.
- Ariyana, Y., Pudjiastuti, A., Bastary, R., & Zamroni. (2018). *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tinggi: Program Peningkatan Kompetensi Pembelajaran Berbasis Zonasi*. Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Birgili, B. (2015). Creative and Critical Thinking Skills in Problem-based Learning Environments. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 2(2), 71–71. <https://doi.org/10.18200/jgedc.2015214253>
- Çimer, A. (2012). What Makes Biology Learning Difficult and Effective: Students' Views. *Educational Research and Reviews*, 7(3), 61–71. <https://doi.org/10.5897/ERR11.205>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Routledge.
- Darmawati, Y., & Mustadi, A. (2023). The Effect of Problem-Based Learning on the Critical Thinking Skills of Elementary School Students. *Jurnal Prima Edukasia*, 11(2), 142–151. <https://doi.org/10.21831/jpe.v11i2.55620>
- Dirgatama, C. H. A., Santoso, D., & Ninghardjanti, P. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Mengimplementasi Program Microsoft Excel Untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Mata

- Pelajaran Administrasi Kepegawaian di SMK Negeri 1 Surakarta. *Jurnal Informasi dan Komunikasi Administrasi Perkantoran*, 1(1), 36–53. <http://jurnal.fkip.uns.ac.id>
- Dirks, C., & Cunningham, M. (2006). Enhancing Diversity in Science: Is Teaching Science Process Skill the Answer? *CBE-Life Science Education*, 5, 218–226. <https://doi.org/10.1187/cbe.05-10>
- Esema, D., Susari, E., & Kurniawan, D. (2024). Problem-Based Learning. *Jurnal Satya Widya*, 40(1), 167–173.
- Espey, E., Ogburn, T., Kalishman, S., Zsemlye, M., & Cosgrove, E. (2007). Revitalizing problem based learning: Student and tutor attitudes towards a structured tutorial. *Medical Teacher*, 29(2–3), 143–149. <https://doi.org/10.1080/01421590701316522>
- Fadilla, N., Nurlaela, L., Rijanto, T., Ariyanto, S. R., Rahmah, L., & Huda, S. (2021). Effect of problem-based learning on critical thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1810(1), 1–5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1810/1/012060>
- Faizah, S. N. (2017). Hakikat Belajar dan Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 1(2), 175–185. <https://journalfai.unisla.ac.id/index.php/at-thulab/article/view/85/79>
- Fiorintina, E., Juniarso, T., & Wardani, I. S. (2023). Problem Based Learning dalam Membangun Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Manusia. *Edubase: Journal of Basic Education*, 4(2), 189–200. <http://journal.bungabangsacirebon.ac.id/index.php/edubase/article/view/978>
WebJournal:<http://journal.bungabangsacirebon.ac.id/index.php/edubase>
- Gumilar, G., Perdana, D., Rosid, S., Sumardjoko, B., Ghufron, A., & Dasar, M. P. (2023a). Urgensi Penggantian Kurikulum 2013 Menjadi Kurikulum Merdeka. *Jurnal Papeda*, 5(2).
- Gumilar, G., Perdana, D., Rosid, S., Sumardjoko, B., Ghufron, A., & Dasar, M. P. (2023b). Urgensi Penggantian Kurikulum 2013 Menjadi Kurikulum Merdeka. *Jurnal Papeda*, 5(2).
- Hanafy, Muh. S. (2014). Konsep Belajar dan Pembelajaran. *Jurnal Lentera Pendidikan*, 17(1), 66–79. <file:///C:/Users/User/Downloads/konsep%20belajar%20dan%20pembelajaran.pdf>
- Hardiyanti, P. C., Wardani, S., & Nurhayati, S. (2017). Keefektifan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 11(1), 1862–1671.
- Hariatik, Suciati, & Sugiyarto. (2017). Pembelajaran Biologi Model Problem Based Learning (PBL) Disertai Dialog Socrates (DS) terhadap Hasil Belajar Ditinjau

- dari Kemampuan Memecahkan Masalah Kelas X. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(2), 45–51.
- Hartati, Azmin, N., Nasir, Muh., & Andang. (2022). Keterampilan Proses Sains Siswa melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) pada Materi Biologi. *JiIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 5(12), 5795–5799. <http://jiip.stkipyapisdampu.ac.id>
- Hartono, & Susanti, R. (2017). *Keterampilan Proses Sains; Pendekatan Pembelajaran Versus Penilaian* (A. A. Bama, Ed.). Simetri.
- Hasanah, A., & Utami, L. (2017). Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*, 5(2), 56–64. <http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPKIMIA>
- Ilhami, A., Wahyuni, S., & Putra, N. D. P. (2023). Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Model Pembelajaran Problem Baed Learning: Sistematis Literatur Review. *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 12(2), 8–15. <https://doi.org/10.22437/jmpmipa.v11i2.25501>
- Irnaningtyas, & Sagita, S. (2021). *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI* (P. Larasati, Ed.). PT. Penerbit Erlangga.
- Ismail, S. A. (2021). *Keterampilan Proses Sains: Panduan Praktis untuk Melatih Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi* (Adnan). CV. Eureka Media Aksara.
- Janah, M. C., Widodo, A. T., & Kasmui. (2018). Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 12(1), 2097–2107.
- Junaidi. (2020). Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning dalam Meningkatkan Sikap Berpikir Kritis. *Jurnal Socius (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial)*, 9(1), 1–10. <https://doi.org/10.20527/js.v9i1.7767>
- Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 032/H/KR/2024 Tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka (2024).
- Khoiriyah, A. J., & Husamah, H. (2018). Problem-based learning: Creative thinking skills, problem-solving skills, and learning outcome of seventh grade students. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 4(2), 151–160. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v4i2.5804>
- Khotimah, K., Hastuti, U. S., Ibrohim, I., & Suhadi, S. (2021). Korelasi Antara Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa pada Matakuliah Bioteknologi Industri. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(2), 326. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v9i2.4057>

- Kusuma, A. E., & Rusmansyah. (2021). Analysis of Science Process Skills for Senior High School Students in Banjarmasin. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 541(2). <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210326.013>
- Laily, S. Z., & Setiawan, B. (2024). Analisis Penerapan Problem Based Learning terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *Pansa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 12(2), 72–76. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pansa>
- Lutfiah, W., Anisa, A., & Hambali, H. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar Biologi. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 3(4), 2092–2098. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i4.1090>
- Mahmud, R., Ibrahim, R., & Warastuti, R. A. (2021). Identify the Respiration System and the Organs of Them. *Jurnal Ilmiah dr Aloe Saboe*, 8(2), 2–11.
- Mulyani, S. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Biologi Materi Sistem Pernapasan Melalui Model Problem Based Learning Bagi Peserta Didik Kelas XI MIPA 6 SMA Negeri 1 Tawang Sari Semester 2 Tahun Pelajaran 2017/2018. *Jurnal Pendidikan*, 29(2), 143–150. <https://doi.org/10.32585/jp.v29i2.750>
- Myanda, A. A., Riezky, M. P., & Maridi, M. (2020). Development of Two-Tier Multiple-Choice Test to Assess Students' Conceptual Understanding on Respiratory System Material of 11th Grade of Senior High School. *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series*, 4(1), 44–55. <https://doi.org/10.20961/ijsascs.v4i1.49457>
- Narut, Y. F., & Supardi, K. (2019). Literasi Sains Peserta Didik dalam Pembelajaran IPA di Indonesia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 3(1), 61–69. <https://doi.org/10.36541/jipd.v3i1.933503>
- Niangkasawati, R., & Ardianto, D. T. (2016). *Pencapaian Hasil Belajar Biologi dengan Model Problem Based Learning (PBL) dan Model Kooperatif Tipe Student Teams-Achievement Divisions (STAD) Ditinjau dari Minat Belajar Peserta Didik Sekolah Menengah Atas Negeri di Kabupaten Grobogan*. 15(02), 46. <https://doi.org/10.20961/teknodika.v15i02.51156>
- Ningrum, S., Indiati, I., & Nugroho, A. A. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2), 8460–8464.
- Novitasari, R., & Aminatun, T. (2021). Science Process Skills of Senior High School Students in Kebumen Regency on the Topic of Environmental Change. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 541(6), 11–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.2991/assehr.k.210326.013>
- Nugraha, A. J., Suyitno, H., & Susilaningsih, E. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau dari Keterampilan Proses Sains dan Motivasi Belajar

- melalui Model PBL. *Journal of Primary Education*, 6(1), 35–43. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpe>
- Nurshinta, E. (2018). *Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) pada Materi Sistem Ekskresi Manusia di SMAN 1 Labuhanhaji*. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam.
- Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). *Dasar-Dasar Statistika Penelitian*. Sibuku Media. www.sibuku.com
- Nwagbo, C., & Chukelu, U. C. (2008). Effects of Biology Practical Activities on Students' Process Skill Acquisition. *Journal of Science Teachers Association of Nigeria*, 46(1), 58–70.
- Ongowo, R. O., & Indoshi, F. C. (2013). Science Process Skills in the Kenya Certificate of Secondary Education Biology Practical Examinations. *Creative Education*, 04(11), 713–717. <https://doi.org/10.4236/ce.2013.411101>
- Pamuji, P. D. (2013). *Efektivitas Penggunaan Media Gambar dalam Pembelajaran Sejarah pada Siswa Kelas XI IPA di SMA N 1 Imogiri Tahun Ajaran 2012/2013*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Patwa, A., & Shah, A. (2015). Anatomy and Physiology of Respiratory System Relevant to Anaesthesia. *Indian Journal of Anaesthesia*, 59(9), 533–541. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.165849>
- Phan Thi, N. L. (2024). Investigation into the effectiveness of using Problem-Based Learning in Teaching Communication Skills in English to Engineering Students. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 17(1). <https://doi.org/10.14434/ijpbl.v17i1.33869>
- Prosser, M., & Sze, D. (2014). Problem-based learning: Student learning experiences and outcomes. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 28(1–2), 131–142. <https://doi.org/10.3109/02699206.2013.820351>
- Putra, A. G. P., Bektiarso, S., & Handayani, R. D. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Fisika di SMA (Kelas X SMA Negeri 3 Jember). *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(2), 129–134.
- Putri, W. A., Astalini, A., & Darmaji, D. (2022). Analisis Kegiatan Praktikum untuk Dapat Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 3361–3368. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2638>
- Rabacal, J. S. (2016). Test of Science Process Skills of Biology Students towards Developing of Learning Exercises. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 4(4), 9–16. www.apjmr.com

- Rafika, A., Aziz, A., & Denjingai. (2023). Peningkatan Keaktifan dan Hasil Belajar Biologi Siswa Melalui Model Problem Based Learning (PBL) di SMA Negeri 2 Selayar. *Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Pembelajaran*, 5(3), 718–723. <https://doi.org/10.31970/pendidikan.v5i3.960>
- Rahmah, M. (2022). *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Pencemaran Lingkungan Kelas VII SMPN 3 Tapaktuan*. Universitas Islam Negeri Ar Raniry.
- Rahmasiwi, A., Santosari, S., & Sari, D. P. (2015). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran Biologi melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri di Kelas XI MIA 9 (ICT) SMA Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Biologi*, SP-009-3, 428–433. <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/download/6958/6184>
- Riduwan. (2009). *Dasar-Dasar Statiska*. Alfabeta.
- Rohmah, A. N. (2017). Belajar dan Pembelajaran (Pendidikan Dasar). *Media Komunikasi Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Islam*, 9(2), 193–210. <https://media.neliti.com/media/publications/145621-ID-konsep-belajar-dan-pembelajaran.pdf>
- Sa'diyah, I. S., Oktavia, R., & Bisyara, R. S. (2023). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Jenjang SMA. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 4(2), 348–362. <https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/kl>
- Sagala, N. L., Rahmatsyah, & Simajuntak, M. P. (2017). The Influence of Problem Based Learning Model on Scientific Process Skill and Problem Solving Ability of Student. *Journal of Research & Method in Education*, 7(4), 1–9. <https://doi.org/10.9790/7388-0704040109>
- Saputri, N. E. (2022). Pengaruh Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan. *Instructional Development Journal (IDJ)*, 5(1), 70–75. <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/IDJ>
- Sari, L. S., & Fitria, Y. (2021). Improving Science Process Skills for Elementary School Students Using Problem-Based Learning Approach. *Jurnal Pajar (Pendidikan dan Pengajaran)*, 5(1), 172–181. <https://doi.org/10.33578/pjr.v5i1.8247>
- Senisum, M. (2021). Keterampilan Proses Sains Siswa SMA dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan Missio*, 13(1), 76–89. <https://doi.org/10.36928/jpkm.v13i1.661>
- Setiawan, I. (2022). Pembelajaran Berbasis Problem Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis di Era SDGs. *Jurnal Sains Edukatika Indonesia (JSEI)*, 4(1), 12–16. <https://doi.org/10.36928/jpkm.v13i1.661>

- Sihaloho, H. W., Sahyar, & Simanjuntak Mariati P. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Training terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 91–97. <http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpf>
- Subali, B. (2010). Bias Item Tes Keterampilan Proses Sains Pola Divergen dan Modifikasinya sebagai Tes Kreativitas. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 14(2), 309–324.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suja, I. W. (2021). *Keterampilan Proses Sains dan Instrumen Pengukurannya*. PT RajaGrafindo Persada.
- Sukardi. (2018). *Metodologi Penelitian Pendidikan: Kompetensi dan Praktiknya (Edisi Revisi)* (R. Damayanti, Ed.). Bumi Aksara.
- Sukarelawan, Moh. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). *N-Gain vs Stacking: Analisis perubahan abilitas peserta didik dalam desain one group pretest-posttest*. Suryacahya.
- Supiandi, M. I., & Julung, H. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 4(2), 60–64.
- Suradika, A., Dewi, H. I., & Nasution, M. I. (2023). Project-Based Learning and Problem-Based Learning Models in Critical and Creative Students. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(1), 153–167. <https://doi.org/10.15294/jpii.v12i1.39713>
- Tosun, C., & Taskesenligil, Y. (2013). The Effect of Problem-Based Learning on Undergraduate Students' Learning about Solutions and Their Physical Properties and Scientific Processing Skills. *Chemistry Education Research and Practice*, 14(1), 36–50. <https://doi.org/10.1039/c2rp20060k>
- Triani, E., Darmaji, & Astalini. (2023). Identifikasi Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berargumentasi Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 13(1), 9–16. <https://doi.org/10.23887/jppii.v13i1.56996>
- Wahyudi, A., Marjono, & Harlita. (2015). Pengaruh Problem Based Learning terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA Negeri Jumapolo Tahun Pelajaran 2013/2014. *Bio-Pedagogi: Jurnal Pembelajaran Biologi*, 4(1), 5–11. <https://jurnal.uns.ac.id/pgd/article/view/5350>
- Wardani, P. S. (2017). The Effect of Problem Based Learning Instruction on Students Science Process Skills in Physics. *Education and Humanities Research*, 100, 131–136.
- Ware, K., & Rohaeti, E. (2018). Penerapan Model Problem Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Analitis dan Keterampilan Proses Sains Peserta

Didik SMA. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 3(1), 42–51.
<https://doi.org/10.15575/jtk.v3i1.2219>

Winataputra, U. S. (2014). *Hakikat Belajar dan Pembelajaran* (2 ed.). Universitas Terbuka.

Yulianti, E., & Gunawan, I. (2019). Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 399–408.
<https://doi.org/10.24042/ij sme.v2i3.4366>

Yuliawan, E., & Samsudduha, A. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di SMA Negeri 1 Tanjung Jabung Timur. *Journal of Sport Science and Tourism Activity*, 2(1), 1–8. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/JOSITA>