

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN
PENDEKATAN STEM TERHADAP KETERAMPILAN KOLABORASI
DAN HASIL BELAJAR IPA DI SMP NEGERI 5 PADANG PANJANG**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan*



YOSSI VITRIONI

NIM. 21231110/2021

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
DEPARTEMEN PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2025

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Pengaruh Model *Problem Based Learning* Dengan Pendekatan STEM Terhadap Keterampilan Kolaborasi Dan Hasil Belajar IPA Di SMP Negeri 5 Padang Panjang

Nama Yossi Vitriani

NIM 21231110

Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam

Departemen Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Mengetahui
Kepala Departemen



Dr. Apila Azhar, S.T., M.S.
NIP. 198207022010011009

Padang, 28 November 2025

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Dr. Febri Vanto, M.Pd.
NIP. 198602012022031001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Yossi Vitroni
NIM : 21231110
Program Studi : Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam
Departemen : Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DENGAN PENDEKATAN STEM TERHADAP KETERAMPILAN KOLABORASI DAN HASIL BELAJAR IPA DI SMP NEGERI 5 PADANG PANJANG

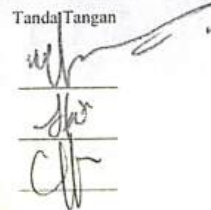
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 28 November
2025

Tim Penguji

	Nama
Ketua	Dr. Febri Yanto, M.Pd
Anggota	Firda Az Zahra, S.Pd, M.Si
Anggota	Putri Qalbina, M.Pd

Tanda Tangan



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yossi Vitrioni
NIM : 21231110
Program Studi : Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam
Departemen : Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis berupa skripsi dengan judul "*Pengaruh Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan STEM Terhadap Keterampilan Kolaborasi Dan Hasil Belajar IPA Di SMP Negeri 5 Padang Panjang*".
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali dari pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan.

Padang, 28 November 2025
Yang menyatakan

Yossi Vitrioni
NIM. 21231110



ABSTRAK

Yossi Vitrioni : **Pengaruh Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan STEM Terhadap Keterampilan Kolaborasi Dan Hasil Belajar IPA Di SMP Negeri 5 Padang Panjang**

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengaruh model *Problem Based Learning* dengan pendekatan STEM Terhadap keterampilan kolaborasi dan hasil belajar Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada peserta didik Sekolah Menengah Pertama (SMP) dalam kerangka Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran aktif.

Penelitian ini menggunakan desain *quasi-eksperimen* dengan *non-equivalent control group*. Sampel penelitian terdiri dari dua kelompok yaitu kelas VII A yang diberikan perlakuan PBL dengan pendekatan STEM sebagai kelompok eksperimen, dan kelas VII B yang diajar menggunakan metode konvensional sebagai kelompok kontrol. Data dikumpulkan melalui observasi untuk mengukur keterampilan kolaborasi, *pre-test* dan *post-test* untuk mengevaluasi hasil belajar IPA, serta angket untuk mengukur respons peserta didik terhadap pendekatan pembelajaran yang digunakan. Analisis data dilakukan melalui serangkaian uji statistik, termasuk uji normalitas, uji homogenitas, uji t, dan perhitungan *N-Gain* untuk mengukur peningkatan hasil belajar.

Temuan utama menunjukkan bahwa implementasi PBL dengan pendekatan STEM terlaksana dengan baik, mencapai tingkat keterlaksanaan sebesar 90%. Selain itu, keterampilan kolaborasi pada kelas eksperimen (90%) yang terklasifikasi sangat tinggi. Hasil belajar juga menunjukkan peningkatan yang signifikan pada kelas eksperimen (*N-Gain* = 0.757) dibandingkan dengan kelas kontrol (*N-Gain* = 0.224). Respons peserta didik terhadap PBL dengan pendekatan STEM juga positif, dengan tingkat penerimaan sebesar 95% pada kelas eksperimen.

Kata Kunci: *Problem Based Learning*, STEM, Keterampilan Kolaborasi, Hasil Belajar IPA

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Dengan Pendekatan STEM Terhadap Keterampilan Kolaborasi dan Hasil Belajar IPA Di SMP Negeri 5 Padang Panjang” dengan baik.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah swt atas limpahan rahmat, kesehatan, dan kekuatan selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Bapak/Ibu Dr. Yulkifli, S.Pd., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Dr. Aulia Azhar, S.T., M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan IPA yang telah memberikan izin, arahan, dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini.
4. Ibu Rani Oktavia, S.Pd., M.Pd dan Bapak Dr. Febri Yanto, M.Pd. selaku dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran, ketelitian, serta

keikhlasan memberikan bimbingan, saran, dan motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.

5. Ibu Firda Azzahra, S.Pd., M.Si., dan Ibu Putri Qalbina, M.Pd., selaku dosen penguji yang dengan penuh kesabaran, ketelitian, serta keikhlasan memberikan bimbingan, saran, dan motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
6. Staf Tata Usaha jurusan Pendidikan IPA FMIPA UNP yang telah membantu penulis dalam penulisan skripsi ini.
7. Ibu Guru IPA dan seluruh peserta didik kelas VII di SMP Negeri 5 Padang Panjang, yang telah memberikan kesempatan dan kerja sama selama proses penelitian berlangsung.
8. Orang tua tercinta, atas doa yang tak pernah putus, kasih sayang, dukungan moral maupun material, serta semangat yang menjadi sumber kekuatan utama penulis.
9. Saudara-saudara dan keluarga besar, yang senantiasa memberikan semangat dan doa dalam setiap langkah penulis.
10. Teman-teman seperjuangan, atas kebersamaan, dukungan, serta semangat saling membantu hingga akhir penyusunan skripsi ini.
11. Sahabat-sahabat terbaik, yang selalu menjadi tempat berbagi cerita, tawa, dan motivasi di saat penulis menghadapi berbagai kesulitan.
12. Nanda Edo Saputra, yang senantiasa mendampingi dengan kesabaran, doa, perhatian, dan dukungan yang tulus selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Semoga karya sederhana ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pendidikan IPA.

Akhirnya, penulis berharap semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Padang,

Yossi Vitrioni
NIM. 21231110

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	2
A. Latar Belakang Masalah.....	2
B. Identifikasi Masalah.....	10
C. Batasan Masalah.....	10
D. Rumusan Masalah.....	10
E. Tujuan Penelitian.....	11
F. Manfaat Penelitian.....	11
BAB II KERANGKA TEORI.....	13
A. Kajian Teori.....	13
B. Penelitian Yang Relevan.....	27
C. Kerangka Berpikir.....	30
D. Hipotesis.....	31
BAB III METODE PENELITIAN.....	32
A. Jenis Penelitian.....	32
B. Definisi Operasional.....	32

C. Populasi dan Sampel.....	34
D. Variabel dan Data.....	34
E. Instrumen Penelitian.....	36
F. Prosedur Penelitian.....	40
G. Teknik Analisis Data.....	44
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	53
A. Hasil Penelitian.....	53
B. Pembahasan.....	67
BAB V PENUTUP.....	79
A. Kesimpulan.....	79
B. Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA.....	82

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Sintaks <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	14
2. Indikator Kemampuan Kolaborasi.....	20
3. CP,TP dan IKTP.....	22
4. Penelitian Relevan.....	23
5. Desain Eksperimen <i>Nonequivalent Control Grup Desain</i>	28
6. Klasifikasi koefisien reliabilitas.....	34
7. Indeks Tingkat Kesukaran.....	35
8. Interpretasi Nilai Daya Beda Butir Soal.....	36
9. Perlakuan Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol.....	37
10. Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran.....	41
11. Kriteria Angket Respon Peserta didik.....	42
12. Skor <i>N-Gain</i>	48
13. Validasi Butir Soal.....	50
14. Uji Reliabilitas.....	50
15. Indeks Kesukaran.....	51
16. Uji Daya Beda.....	51
17. Keterlaksanaan Model PBL dengan Pendekatan STEM.....	52
18. Keterampilan Kolaborasi.....	53
19. Uji Normalitas.....	54
20. Uji Homogenitas <i>pretest</i>	54
21. Uji hipotesis uji t <i>pretest</i>	55
22. Hasil uji Skor <i>N-gain</i>	56
23. Hasil Uji Normalitas <i>N-gain</i> Kelas Eksperimen.....	57
24. Hasil Uji Normalitas <i>N-gain</i> Kelas Kontrol.....	57
25. Hasil Uji Homogenitas <i>N-gain</i>	58
26. Uji Hipotesis <i>N-gain</i>	59
27. Hasil Analisis Respon Peserta Didik.....	59

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Kerangka Berpikir.....	26
2. Hasil Belajar Peserta didik Kelas VII-A.....	61
3. Hasil Belajar Peserta didik Kelas VII-B.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Surat izin Penelitian.....	80
2. Surat Pernyataan Selesai Penelitian.....	81
3. Surat Balasan Penelitian DISPEN.....	82
4. SK Seminar Proposal.....	64
5. SK Validasi.....	85
6. Lembar Wawancara.....	86
7. Modul Ajar Eksperimen.....	88
8. Modul Ajar Kontrol.....	105
9. LKPD.....	114
10. Analisis Uji Coba.....	154
11. Analisis Uji Validasi.....	155
12. Analisis Uji Reliabilisasi.....	156
13. Analisis Uji Daya Beda.....	157
14. Analisis Uji Tingkat Kesukaran.....	158
15. Soal <i>Pretest</i> dan <i>posttest</i>	159
16. Analisis Data Uji Normalitas Pretest Kontrol.....	166
17. Analisis Data Uji Normalitas Pretest Eksperimen.....	167
18. Analisis Data Uji Homogenitas Pretest Dua Data.....	168
19. Analisis Data Uji t Pretest Dua Data.....	169
20. Analisis Data <i>N-gain</i> Pretest Dua Data.....	170
21. Analisis Data Normalitas <i>N-gain</i> Dua Data.....	172
22. Analisis Data Homogenitas <i>N-gain</i> Dua Data.....	173
23. Analisis Data t' Dua Data.....	174
24. Analisis Data Hasil Belajar Ekperimen.....	175
25. Analisis Data Hasil Belajar Kontrol.....	176
26. Analisis Data Angket Keterlaksanaan Model.....	177

27. Lembar Keterlaksanaan Model.....	178
28. Angket Keterampilan Kolaborasi.....	181
29. Analisis Data Angket Keterampilan Kolaborasi.....	190
30. Angket Respons Peserta Didik.....	191
31. Analisis Data Angket Respon Peserta Didik.....	193
32. Dokumentasi.....	194

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan sistem pendidikan di Indonesia terus mengalami penyempurnaan untuk menjawab tantangan zaman dan kebutuhan pembangunan sumber daya manusia yang berkualitas. Salah satu terobosan terbaru yang diperkenalkan pemerintah adalah Kurikulum Merdeka pada tahun 2021, yang secara paradigma beralih dari fokus penguasaan materi pelajaran secara luas menuju pengembangan kemampuan dan potensi intrinsik setiap peserta didik dalam menghasilkan wawasan yang mendalam terkait diri mereka sendiri dan dunia sekitar (Wiguna et al., 2022). Tujuan utama yang ingin dicapai melalui kurikulum ini adalah mencetak generasi muda yang mampu berpikir kritis, kreatif, dan berinovasi, serta terampil dalam berkomunikasi dan berkolaborasi yang secara nyata menunjukkan orientasi pada pembangunan karakter dan kapasitas individu, bukan hanya sekadar menguasai konsep akademik semata (Zulfahmi, 2024).

Dalam implementasinya, Kurikulum Merdeka menggambarkan peran guru yang mengalami transformasi signifikan dari sebagai penyampai informasi menjadi pemandu, mentor, dan fasilitator evaluatif yang aktif membantu peserta didik mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan (Kemdikbud, 2022). Guru diharapkan mampu menciptakan ruang belajar yang mendorong peserta didik untuk secara mandiri mengeksplorasi dunia mereka, menemukan pengetahuan melalui proses pembelajaran, dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis serta kerja sama yang menjadi pondasi kemampuan hidup di era modern. Sebagai sebuah

terobosan yang komprehensif, Kurikulum Merdeka juga memberikan fleksibilitas yang optimal bagi guru untuk merancang dan mengembangkan materi pembelajaran yang sesuai dengan konteks lokal daerah masing-masing serta kebutuhan khusus peserta didik (Pratiwi & Widodo, 2023). Kurikulum ini dirancang dengan memperhatikan dinamika perkembangan zaman, sehingga memberikan kebebasan yang signifikan kepada pendidik dalam menyesuaikan proses pembelajaran dengan karakteristik dan kebutuhan individual setiap peserta didik, dengan tujuan akhir untuk meningkatkan mutu pembelajaran dan memastikan bahwa pendidikan yang diterima memiliki relevansi nyata bagi kehidupan peserta didik sekarang dan masa depan.

Untuk mewujudkan tujuan-tujuan tersebut secara efektif, diperlukan metode pembelajaran yang selaras dengan filosofi Kurikulum Merdeka. Di antara berbagai model pembelajaran yang ada, model *Problem Based Learning* (PBL) yang dikombinasikan dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dinilai sebagai salah satu metode yang paling relevan dan efektif untuk diterapkan, terutama dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang merupakan salah satu mata pelajaran pokok dalam sistem pendidikan Indonesia (Fitra, 2022). Pembelajaran IPA memiliki peran sentral dalam mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah dan keterampilan praktis peserta didik, namun pada kenyataannya, salah satu masalah utama yang dihadapi pendidikan saat ini adalah lemahnya pelaksanaan proses pembelajaran IPA yang diterapkan oleh para guru di berbagai tingkatan sekolah. Padahal, esensi pembelajaran IPA terletak pada kegiatan belajar yang memungkinkan peserta didik

mempelajari pengetahuan melalui pendekatan yang mengarah pada pemecahan masalah, mengembangkan keterampilan berpikir yang sistematis, serta menghasilkan pemahaman yang mendalam tentang fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori yang menjadi dasar ilmu pengetahuan (Agustina et al., 2018).

Model PBL sendiri memiliki peranan yang sangat penting dalam pembelajaran IPA karena membawa inovasi pada kegiatan belajar mengajar dengan mengedepankan proses penemuan dan pemecahan masalah. Dalam penerapannya, peserta didik tidak hanya menerima pengetahuan secara pasif, tetapi dapat secara aktif mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berpikir mereka secara berkesinambungan melalui serangkaian aktivitas yang dirancang untuk mengatasi masalah yang diberikan (Fitra, 2022). Model PBL dianggap tepat untuk pembelajaran IPA karena mampu meningkatkan kreativitas dan mendorong peserta didik untuk mengaktualisasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam rangka memecahkan permasalahan melalui keterampilan kolaborasi yang terlatih secara terarah. Melalui model ini, guru memiliki keleluasaan untuk mendesain aktivitas pembelajaran IPA yang sesuai dengan sintak PBL, sehingga peran model ini tidak hanya sebatas berbagi pengetahuan, tetapi lebih pada mendorong peserta didik untuk membentuk dan mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri melalui proses interaksi dengan masalah yang dihadapi serta dengan teman sebaya mereka.

Untuk memperkuat efektivitas model PBL, integrasi dengan pendekatan STEM menjadi langkah yang sangat relevan karena pendekatan ini dirancang untuk mengembangkan berbagai keterampilan esensial yang dapat digunakan dalam semua bidang pembelajaran (Zubaidah, 2020). Keterampilan tersebut mencakup

penalaran ilmiah, berpikir kritis, pemecahan masalah kompleks, kreativitas dalam merancang solusi, kemampuan pembelajaran mandiri, literasi teknologi, serta kemampuan kolaborasi yang menjadi fokus utama dalam Kurikulum Merdeka. Inovasi penerapan PBL dengan pendekatan STEM bertujuan agar peserta didik mampu meningkatkan keterampilan kolaborasi secara signifikan, mengingat dalam proses pembelajaran mereka untuk bekerja sama dalam kelompok kecil agar memecahkan masalah yang memiliki keterkaitan dengan dunia nyata. Kombinasi kedua model ini memiliki hubungan langsung dengan peningkatan keterampilan kolaborasi dan hasil belajar peserta didik.

Keterampilan kolaborasi sendiri dapat didefinisikan sebagai kemampuan peserta didik untuk bekerja sama dengan orang lain secara efektif, berkontribusi aktif dalam kegiatan kelompok untuk mencapai tujuan bersama, serta menunjukkan kemampuan komunikasi dan koordinasi yang baik antar anggota tim (Smayanti, 2024). Komponen penting dalam keterampilan kolaborasi mencakup kemampuan berkomunikasi dengan jelas dan terbuka, kemampuan mendengarkan secara aktif pendapat dan ide dari teman sebaya, kemauan untuk berbagi tanggung jawab serta tugas-tugas kelompok, kemampuan untuk menyelesaikan konflik yang mungkin muncul dengan cara yang konstruktif, dan kemampuan untuk mengevaluasi kontribusi masing-masing anggota tim secara objektif. Penerapan Kurikulum Merdeka secara khusus memasukkan keterampilan kolaborasi ke dalam berbagai aspek pembelajaran, mulai dari desain aktivitas pembelajaran, pelaksanaan kegiatan belajar mengajar di kelas, hingga proses penilaian yang dilakukan oleh guru (Dewi & Supriyanto, 2020). Guru didorong untuk secara sengaja menciptakan lingkungan

belajar di mana peserta didik dapat saling berinteraksi, berkolaborasi, dan belajar satu sama lain melalui berbagai aktivitas seperti kerja kelompok, proyek bersama, diskusi terbuka, serta bentuk kolaborasi antar peserta didik lainnya.

Pentingnya keterampilan kolaborasi menjadi semakin jelas dalam pembelajaran IPA, terutama pada materi yang membutuhkan pendekatan praktis seperti materi zat dan perubahannya yang fokus pada kegiatan demonstrasi eksperimen dan penyelesaian proyek secara berkelompok. Melalui kegiatan kolaborasi yang dirancang dengan baik, peserta didik tidak hanya belajar konsep-konsep IPA secara mendalam, tetapi juga belajar untuk berkomunikasi ide mereka dengan jelas, bekerja sama dalam melaksanakan eksperimen atau proyek, serta menghargai kontribusi masing-masing anggota tim secara efektif (Dewi et al., 2024). Banyak penelitian menunjukkan bahwa pentingnya kemampuan kolaborasi dalam proses pembelajaran tidak hanya berdampak pada peningkatan keterampilan sosial, tetapi juga mampu meningkatkan pemahaman dan pengetahuan akademik pada peserta didik karena mereka memiliki kesempatan untuk memperdalam pemahaman melalui diskusi dan pembagian pengalaman dengan teman sebaya.

Sementara itu, hasil belajar merupakan indikator kemampuan berpikir peserta didik yang mencakup enam aspek penting sesuai dengan taksonomi Bloom, yakni pengetahuan atau ingatan terhadap fakta dan konsep dasar, pemahaman terhadap materi yang dipelajari, kemampuan aplikasi konsep dalam konteks yang berbeda, kemampuan analisis terhadap informasi atau masalah yang kompleks, kemampuan evaluasi untuk menilai kebenaran atau keefektifan sesuatu, serta kemampuan sintesis untuk menghasilkan ide atau solusi baru berdasarkan konsep

yang telah dipelajari. Salah satu tolak ukur utama keberhasilan dalam proses pembelajaran adalah pencapaian hasil belajar yang optimal oleh peserta didik. Oleh sebab itu, setiap peserta didik diharapkan mampu mencapai hasil belajar yang sesuai dengan Kriteria Indikator Tujuan Pembelajaran (IKTP) yang telah ditetapkan untuk setiap mata pelajaran dan materi pembelajaran. Namun, berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, hasil belajar pada mata pelajaran IPA di berbagai sekolah masih tergolong dalam kategori tidak tercapai secara optimal (Anggraeni et al., 2020). Rendahnya hasil belajar ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain minat belajar peserta didik yang kurang terhadap mata pelajaran IPA, kesulitan untuk memahami materi tertentu yang bersifat abstrak, serta penggunaan metode pembelajaran yang kurang menarik dan tidak sesuai dengan karakteristik peserta didik.

Hubungan antara model pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM Terhadap keterampilan kolaborasi dan hasil belajar sangat erat karena pendekatan ini menciptakan lingkungan belajar yang menuntut peserta didik untuk berkolaborasi aktif dalam merancang solusi, membangun prototipe atau produk hasil pemecahan masalah, serta menguji keefektifan solusi yang mereka hasilkan melalui aspek *engineering* dan teknologi (Ismail, 2025). Secara langsung, proses ini mampu meningkatkan keterampilan kolaborasi karena setiap anggota kelompok memiliki peran dan tanggung jawab yang berbeda namun saling melengkapi. Selain itu, pendekatan ini juga membantu dalam peningkatan hasil belajar karena konsep yang dipelajari tidak lagi bersifat abstrak, melainkan dihubungkan dengan aplikasi nyata melalui proses analisis data secara ilmiah (*science*) dan perancangan solusi

yang praktis (Cintamulya et al., 2025). Penerapan PBL dengan pendekatan STEM juga mendorong peserta didik untuk berpikir secara kritis dan analitis, serta fokus pada pencarian solusi yang efektif karena mereka belajar konsep-konsep IPA melalui aplikasi nyata dan proses desain yang menantang (Rahma, 2024).

Untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang kondisi aktual di lapangan, peneliti melakukan observasi langsung di SMP Negeri 5 Padang Panjang. Hasil observasi menunjukkan bahwa rendahnya hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran IPA berkaitan erat dengan keterbatasan mereka dalam memahami materi pelajaran akibat penggunaan metode ceramah yang masih dominan oleh guru. Metode ceramah yang menjadi pilihan utama dalam proses pembelajaran menyebabkan peserta didik hanya berperan sebagai pendengar pasif, sehingga sulit untuk mengembangkan pemahaman yang mendalam dan mengakibatkan hasil belajar yang rendah bagi sebagian besar peserta didik. Selain itu, penggunaan media pembelajaran yang digunakan oleh guru masih belum mampu menarik minat belajar peserta didik, karena masih banyak menggunakan media yang bersifat konvensional seperti buku paket dan papan tulis tanpa dukungan media pembelajaran yang lebih interaktif atau inovatif. Dari wawancara dengan guru IPA di sekolah tersebut, diketahui bahwa mereka pernah mencoba melaksanakan pembelajaran menggunakan model PBL dan juga model *Discovery Learning*. Namun, pengalaman penerapan model-model tersebut dinilai kurang efisien karena peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami materi yang diajarkan, dan guru juga merasa bahwa proses pembelajaran yang dilaksanakan kurang menarik bagi peserta didik sehingga tidak mampu meningkatkan motivasi belajar mereka secara

signifikan.

Selain masalah pada hasil belajar, dalam observasi yang telah dilakukan juga terlihat bahwa selama proses pembelajaran berlangsung, keaktifan peserta didik dalam membangun kerjasama dengan peserta didik lain masih sangat kurang. Banyak peserta didik yang lebih memilih untuk bekerja secara individu bahkan ketika diberikan tugas kelompok, dan tingkat kepercayaan diri peserta didik untuk menyampaikan ide atau pendapat mereka di depan kelompok maupun kelas masih tergolong rendah. Perilaku tersebut secara jelas menunjukkan bahwa keterampilan kolaborasi peserta didik di SMP Negeri 5 Padang Panjang masih berada pada tingkat yang rendah dan perlu mendapatkan perhatian serta upaya peningkatan yang serius. Oleh sebab itu, untuk mengatasi masalah yang ada terkait rendahnya keterampilan kolaborasi dan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran IPA, diperlukan suatu strategi pembelajaran yang baik dan sesuai dengan kebutuhan serta karakteristik peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penerapan model pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM Terhadap keterampilan kolaborasi dan hasil belajar IPA, serta diharapkan dapat menjadi media atau model pembelajaran yang mampu memotivasi peserta didik dalam belajar sehingga tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dapat dicapai dengan baik.

Berdasarkan seluruh latar belakang dan permasalahan yang telah diuraikan di atas, peneliti merasa tertarik untuk melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengkaji pengaruh penerapan model pembelajaran tersebut dalam konteks pendidikan di sekolah. Oleh karena itu, penelitian ini akan berjudul **“Pengaruh**

Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Pendekatan STEM Terhadap Keterampilan Kolaborasi dan Hasil Belajar IPA Di SMP Negeri 5 Padang Panjang”. Peneliti berharap dengan implementasi model pembelajaran PBL yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM, peserta didik dapat menjadi lebih aktif dalam proses pembelajaran, mampu berpikir secara kritis dalam menghadapi masalah, serta memiliki kemampuan kolaborasi yang baik sehingga tujuan pembelajaran pada mata pelajaran IPA dapat dicapai dengan optimal.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan diatas, identifikasi Masalah Penelitian yang akan bahas sebagai berikut:

1. Pembelajaran IPA yang diterapkan sudah menggunakan model pembelajaran namun penerapan yang sesuai dengan sintaks belum sepenuhnya dilakukan.
2. Peserta didik belum berperan secara aktif dalam proses pembelajaran yang memberi dampak rendahnya hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran IPA.
3. Keterampilan kolaborasi peserta didik terhadap pembelajaran secara masih tergolong rendah.

C. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang diambil pada penelitian ini yaitu memfokuskan pada hasil belajar dan keterampilan kolaborasi terhadap Model Pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM pada materi zat dan perubahannya dalam konteks pembelajaran IPA.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana keterlaksanaan model PBL dengan pendekatan STEM terhadap keterampilan kolaborasi dan hasil belajar IPA di SMPN 5 Padang Panjang?
2. Apakah terdapat pengaruh model PBL dengan pendekatan STEM terhadap keterampilan kolaborasi dan hasil belajar IPA di SMPN 5 Padang Panjang?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap kegiatan pembelajaran menggunakan model PBL dengan pendekatan STEM terhadap keterampilan kolaborasi dan hasil belajar IPA di SMPN 5 Padang Panjang?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui keterlaksanaan sintaks model PBL dengan pendekatan STEM setelah diterapkan di kelas.
2. Melihat pengaruh model PBL dengan pendekatan STEM terhadap keterampilan kolaborasi dan hasil belajar IPA di SMPN 5 Padang Panjang.
3. Mengetahui respon peserta didik terhadap kegiatan pembelajaran menggunakan model PBL dengan pendekatan STEM setelah diterapkan di kelas.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian antara lain:

1. Manfaat bagi Guru

Dapat digunakan sebagai referensi guru dalam menggunakan model pembelajaran yang efektif sehingga dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi dan hasil belajar

peserta didik dalam proses pembelajaran.

2. Manfaat bagi Peserta Didik

Membantu peserta didik agar lebih aktif sehingga dari hasil penelitian diharapkan dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi dan hasil belajar peserta didik.

3. Manfaat bagi Peneliti

Penelitian dapat dijadikan sebagai pengalaman dan masukan yang sangat berarti karena dalam penelitian dapat dipelajari lebih dalam model PBL dengan pendekatan STEM serta sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan sarjana studi Pendidikan IPA.

4. Manfaat Peneliti lain, Sebagai bahan rujukan atau referensi untuk penelitian berikutnya.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh model *Problem Based learning* dengan pendekatan STEM terhadap keterampilan kolaborasi dan hasil belajar IPA peserta didik di kelas VII SMPN 5 Padang Panjang, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Keterlaksanaan sintaks dalam model *Problem Based learning* dengan pendekatan STEM yang paling berpengaruh dalam peningkatan terhadap peserta didik adalah membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok. Hal ini dibuktikan dari lembar keterlaksanaan model *Problem Based learning* dengan pendekatan STEM yang memperoleh persentase 90%.
2. Penerapan model *Problem Based learning* (PBL) dengan pendekatan STEM berpengaruh signifikan terhadap peningkatan keterampilan kolaborasi dan hasil belajar IPA peserta didik. Peserta didik pada kelas eksperimen menunjukkan keterampilan kolaborasi dengan tingkat keterlaksanaan sebesar 90% (kategori Sangat Baik). Hal ini menandakan kemampuan peserta didik dalam bekerja sama dan memecahkan masalah meningkat melalui penerapan model tersebut. Selain itu, hasil belajar IPA juga mengalami peningkatan yang lebih besar pada kelas eksperimen. Nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen naik dari 64,38 menjadi 90,44, sedangkan kelas kontrol meningkat dari 54,38 menjadi 64,38. Berdasarkan perhitungan *N-Gain*, kelas eksperimen mencapai 0,757

(kategori Tinggi), sedangkan kelas kontrol hanya 0,224 (kategori Rendah). Dengan demikian, model PBL berbasis STEM terbukti lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan hasil belajar dan keterampilan kolaborasi peserta didik.

3. Berdasarkan rata-rata persentase respon peserta didik terhadap proses pembelajaran dengan model *Problem Based learning* dengan pendekatan STEM diperoleh tanggapan positif. Hasil angket menunjukkan bahwa model PBL dengan pendekatan STEM mendapatkan respon positif dari peserta didik dengan rata-rata 95% kelas eksperimen. Mayoritas peserta didik merasa lebih tertarik, bersemangat, dan percaya diri dalam belajar IPA setelah mengikuti pembelajaran ini. Temuan ini mengindikasikan bahwa implementasi model *Problem Based learning* dengan pendekatan STEM efektif dalam menciptakan suasana belajar yang inovatif dan menarik, khususnya didukung oleh pelaksanaan kegiatan praktikum dalam proses pembelajaran.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka disarankan:

1. Diharapkan agar guru IPA dapat mempertimbangkan penerapan model problem learning dengan pendekatan STEM dalam kegiatan pembelajaran, terutama pada materi yang bersifat konseptual dan memungkinkan untuk dilakukan percobaan. Model ini terbukti dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik dan menumbuhkan keaktifan serta berpikir kritis dalam proses belajar agar hasil belajar

tercapai.

2. Peserta didik diharapkan dapat lebih aktif dalam mengikuti proses pembelajaran yang berbasis *Problem Based learning* dengan pendekatan STEM , karena model ini memberikan kesempatan untuk belajar secara mandiri, bekerja sama dalam kelompok, serta melatih berpikir ilmiah.
3. Peneliti selanjutnya disarankan untuk menerapkan model *Problem Based learning* dengan pendekatan STEM pada materi IPA lainnya dan dalam jangka waktu yang lebih lama, agar hasil yang diperoleh lebih optimal dan generalisasi temuan dapat diperluas. Selain itu, dianjurkan juga untuk mengeksplorasi aspek afektif dan psikomotorik sebagai dampak lain dari penerapan model pembelajaran ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwiguna, A., Prasetyo, B., & Wulandari, C. (2019). Pengembangan Model Pembelajaran Inovatif Berbasis Proyek pada Mata Pelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 11(1), 15-25.
- Agustina, M., Sari, R., & Fitriani, N. (2018). Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar: Konsep dan Aplikasi. Jakarta: Erlangga.
- Andriani, S. (2021). Pemanfaatan Teknologi sebagai Alat Pembelajaran yang Vital di Era Digital. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 24(2), 78-85.
- Anggraeni, D., Rahmawati, F., & Susanti, L. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 27(3), 120-130.
- Ardianti, E., Setiawan, A., & Wijaya, B. (2022). Implementasi Prinsip-Prinsip *Problem Based learning* (PBL) Sesuai dengan Teori Belajar Konstruktivisme. *Jurnal Teori dan Praksis Pendidikan*, 15(4), 200-210.
- Ariani, L. (2019). Analisis Berpikir Kreatif Pada Penerapan *Problem Based learning* Berpendekatan *Science, Technology, Engineering. And Mathematics* . *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* , 2308- 2209.
- Arikunto, S. (2020). Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: Bumi Aksara.
- Dewi, R., & Supriyanto, A. (2020). Keterampilan Kolaborasi pada Pembelajaran di Era Industri 4.0. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan*, 4(1), 57-68.
- Astiswijaya, F., & Juandi, I. (2023). Peran Kolaborasi dalam Pengembangan Aspek Sosial Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(1), 45-55.
- Davidi, G., Susilo, H., & Purnomo, A. (2021). Penggunaan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dalam Bidang Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Sains dan Teknologi*, 10(3), 150-160.
- Dewi, R., & Supriyanto, A. (2020). Implementasi Nilai-Nilai Pancasila dalam Pembelajaran Kewarganegaraan di Era Globalisasi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan*, 5(2), 67-77.
- Dewi, H., Kurniawan, S., Lestari, P., & Wijaya, R. (2024). Pentingnya Kemampuan Kolaborasi dalam Proses Pembelajaran di Abad ke-21. *Jurnal Pendidikan Kolaboratif*, 3(1), 20-30.

- Dimiyati, & Mudjiono. (2021). Belajar dan Pembelajaran. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fauzi, A., & Sari, R. W. (2019). Pengembangan Model Pembelajaran *ProblemBased Learning* Berbasis STEM pada Mata Pelajaran IPA untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Hasil Belajar Peserta didik SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 11(3), 275- 289.
- Fatimah, J., & Alfath, K. (2019). Analisis Validitas dan Reliabilitas Soal Ujian pada Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Pengukuran dan Evaluasi Pendidikan*, 12(1), 30-40.
- Fauzi, A., & Sari, R. W. (2019). Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kreativitas Peserta Didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 10(2), 90-100.
- Fauzi, L., & Wisanti, M. (2025). Pengaruh Keterampilan Kolaborasi terhadap Peningkatan Prestasi Akademik Siswa. *Jurnal Psikologi Pendidikan*, 15(1), 50-60.
- Firmansyah, T. (2025). Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based learning* (PBL) untuk Meningkatkan Keterlibatan Aktif Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Aktif*, 8(2), 70-80.
- Fitra, A. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka di Indonesia. *Jurnal Pendidikan*, 10(1), 12-21.
- Hadi, S., & Firdaus, R. (2021). Pengaruh Pembelajaran STEM Berbasis PBL terhadap Keterampilan Kolaborasi Peserta didik. *Jurnal Pendidikan Sains*, 9(2), 104-113.
- Hadi, W. (2021). Strategi Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik melalui Pembelajaran Berbasis Proyek. *Jurnal Inovasi Pembelajaran*, 6(2), 80-90.
- Hadi, Y., et al. (2022). Penerapan Model Pembelajaran PBL Terintegrasi STEM untuk Melatih Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan STEM*, 4(1), 30-40.
- Hakim, Z., & Anwar, A. (2024). Pengembangan Kemampuan Komunikasi sebagai Keterampilan Penting dalam Pembelajaran Abad ke-21. *Jurnal Keterampilan Abad 21*, 2(1), 10-20.
- Hamdani, R. (2020). Peran Model Pembelajaran PBL dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah. *Jurnal Pendidikan Kritis*, 7(3), 120-130.
- Hidayati, S., & Wijaya, T. (2020). Peningkatan Motivasi Belajar Peserta Didik melalui Penerapan Model Pembelajaran yang Menyenangkan. *Jurnal Motivasi Belajar*, 5(1), 40-50.
- Hulu, V., & Telaumbanua, D. (2022). Penggunaan Skala Guttman dalam Pengukuran Sikap dan Persepsi Peserta Didik. *Jurnal Pengukuran Pendidikan*, 13(2), 80-90.

- Imranah, I., et al. (2025). Pengembangan Keterampilan Abad ke-21 melalui Pembelajaran Berbasis Proyek. *Jurnal Keterampilan Abad 21*, 3(1), 10-20.
- Ismail, J. (2025). Hubungan antara Model Pembelajaran PBL dengan Pendekatan STEM terhadap Keterampilan Kolaborasi dan Hasil Belajar. *Jurnal Pendidikan Kolaboratif*, 4(1), 30-40.
- Ismayanti, K., et al. (2024). Interaksi Aktif Peserta Didik dalam Pembelajaran IPA Berbasis Kolaboratif. *Jurnal Pendidikan IPA*, 12(2), 70-80.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2019). *Cooperative Learning: Theories, Principles, and Techniques*. Jakarta: Indeks.
- Junita, L., et al. (2021). Pengembangan Kemampuan Kolaborasi melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw. *Jurnal Pendidikan Kooperatif*, 6(1), 40-50.
- Kemendikbud. (2022). Panduan Kurikulum Merdeka. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemendikbud. (2022). Panduan Kurikulum Merdeka. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Khaira, U. (2018). Implementasi Pendekatan STEM dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(1), 15-25.
- Khairani, F., dkk. (2023). Penerapan Model PBL Terintegrasi STEM yang Melibatkan Prinsip-Prinsip 4C. *Jurnal Pendidikan STEM*, 5(1), 30-40.
- Khairiyah, Nida'ul. (2019). *Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)*. (p. 31-42, 54-68, 77). Medan: Guepedia.
- Khairiyah, Z. (2019). Mengaitkan Konsep-Konsep Ilmiah dengan Aplikasi Praktis melalui Pembelajaran STEM. *Jurnal Pendidikan Sains*, 7(2), 80-90.
- Kusuma, A., et al. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran terhadap Keterampilan Kolaboratif dan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik SMP. *Jurnal*
- Kusumastuti, S., & Kartono, K. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Terhadap Keterampilan Kolaboratif Peserta didik Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 11(2), 112-125
- Lestari, C., et al. (2025). Pengaruh Umpan Balik Konstruktif dari Guru terhadap Peningkatan Kemampuan Refleksi Peserta Didik. *Jurnal Bimbingan dan Konseling*, 8(1), 40-50.

- Lestari, D. (2019). Dukungan Penerapan STEM dalam Proses Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Jurnal Inovasi Pembelajaran*, 6(1), 40-50.
- Lismina, E. (2018). Peluang Kurikulum dalam Meningkatkan Hasil Pendidikan yang Diharapkan. *Jurnal Kurikulum dan Teknologi Pendidikan*, 4(1), 15-25.
- Lolanessa, L., Kaniawati, I., & Nugraha, M. G. (2020): Pengaruh Model *Problem Based learning* (PBL) Menggunakan Pendekatan STEM dalam Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta didik SMP.
- Maisa, F., & Utama, G. (2024). Relevansi Kurikulum Merdeka dengan Kehidupan Nyata Peserta Didik. *Jurnal Kurikulum dan Pembelajaran*, 7(1), 30-40.
- Makarim, H. (2021). Pengembangan Kurikulum Merdeka sebagai Solusi untuk Mengatasi Permasalahan pada Pembelajaran. *Jurnal Kebijakan Pendidikan*, 9(1), 10-20.
- Mardapi, D. (2019). Kebijakan Pendidikan dalam Era Merdeka Belajar. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 8(2), 112-120.
- Mariamah, S., Bachtiar, Muhammad, Y., & Indrawati, I. (2021): Penerapan *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi Anak Usia Dini.
- Meilesri, N., et al. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Peserta Didik. *Jurnal Inovasi Pembelajaran*, 4(2), 60-70.
- Mustofa, S., et al. (2021). Perbandingan Penerapan STEM ke dalam Model PBL dengan Tidak Melibatkan STEM terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Pendidikan STEM*, 3(2), 70-80.
- National Research Council [NRC]. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington.
- Ningtyas, Q., et al. (2025). Pengaruh Keterampilan Kolaborasi terhadap Peningkatan Prestasi Akademik Siswa. *Jurnal Psikologi Pendidikan*, 15(1), 50-60.
- Nugraha, W., & Setiawan, R. (2018). Implementasi PBL Berbasis STEM dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Pemahaman Konsep Peserta didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(3), 145-151.
- Nugraha, W., & Setiawan, R. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(1), 20-30.
- Nugraha, Y., et al. (2021). Pengembangan Kompetensi Dasar melalui Pendekatan

- Pembelajaran yang Berfokus pada Keterampilan Abad ke-21. *Jurnal Pendidikan Abad 21*, 2(1), 10-20.
- Nuraeni, A., et al. (2025). Kesesuaian Model Pembelajaran dengan Materi Pembelajaran. *Jurnal Teori dan Praksis Pendidikan*, 16(1), 30-40.
- Nuryadi, D., et al. (2017). Penggunaan Uji Paired T-Test untuk Menganalisis Perbedaan Hasil Belajar Sebelum dan Sesudah Intervensi. *Jurnal Pengukuran dan Evaluasi Pendidikan*, 10(1), 30-40.
- Octaviana, E., et al. (2022). Pemanfaatan Perangkat Ajar Kolaboratif seperti LKPD untuk Meningkatkan Keterlibatan Siswa. *Jurnal Pendidikan Kolaboratif*, 6(1), 40-50.
- Petrucci, F. (2021). Konsep Perubahan Zat dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 13(1), 40-50.
- Piaget, J. (2021). *Perkembangan Kognitif Anak*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Pratiwi, D., Haryanto, A., & Nurhayati. (2021). Implementasi Pembelajaran STEM Melalui PBL untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Peserta didik di Kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(1), 45-58.
- Pradana, G., et al. (2023). Peningkatan Keterlibatan Aktif Peserta Didik dalam Proses Pembelajaran melalui Model PBL. *Jurnal Pendidikan Aktif*, 7(1), 30-40.
- Purnomo, E. (2020). Tantangan Implementasi Kurikulum Merdeka di Sekolah Menengah. *Jurnal Kurikulum dan Pembelajaran*, 10(1), 45-55.
- Pratiwi, L., & Widodo, M. (2023). Implementasi Kurikulum Merdeka dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar. *Jurnal Kurikulum dan Pembelajaran*, 6(1), 30-40.
- Prayitno, N., dan Hidayati, O. (2023). Pengaruh Pembelajaran STEM terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Motivasi Belajar*, 6(1), 40-50.
- Purnomo, E. (2020). Analisis Kebutuhan Pengembangan Kurikulum Berbasis Kompetensi di Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Kurikulum dan Pembelajaran*, 13(1), 30-40.
- Putri, F., et al. (2020). Pengalaman Belajar Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang Mendalam dan Kontekstual melalui Metode Inkuiri. *Jurnal Pendidikan Sains*, 8(1), 40-50.
- Putri, H., et al. (2023). Integrasi Unsur STEM dalam Pembelajaran Berbasis Proyek (PBL) untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa. *Jurnal Pendidikan STEM*, 4(1), 30-40.
- Rahma, R. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL)

Terintegrasi STEM Terhadap Hasil Belajar Dan Minat Peserta didik Kelas XI Pada Materi Laju Reaksi. CHEDS: Journal of Chemistry, Education, and Science.

- Rahmawati, S. (2021). *Model pembelajaran berbasis masalah dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik*. Bandung.
- Rahman, V., & Ananda, W. (2019). Pengembangan Keterampilan Abad 21 melalui Pembelajaran Berbasis Proyek. *Jurnal Pendidikan Abad 21*, 1(1), 10-20.
- Rusman. (2020). *Pembelajaran Berbasis Masalah*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Saputri, D. A., & Febriani, S. (2017): Pengaruh Model *Problem Based learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Biologi Materi Pencemaran Lingkungan Kelas X MIA SMA N 6 Bandar Lampung.
- Sari, D., & Budiman, H. (2023). Pengembangan instrumen observasi keterampilan kolaborasi abad ke-21. *Jurnal Pendidikan dan Evaluasi*, 7(1), 40-52
- Sari, R. (2021). Peran Orang Tua dan Masyarakat dalam Mendukung Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 15(3), 189-198.
- Sembiring, E. R. P. B., Damayanti, H., & Hardianti, R. D. (2024, May). Peningkatkan Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik pada Pembelajaran IPA Kelas VIII SMPN 11 Semarang Melalui *Problem Based learning* Berbasis Stem. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan dan Penelitian Tindakan Kelas* (pp. 396-405).
- Skinner, B. F. (2020). *Behaviorisme dan Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Slameto. (2020). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sundayana, R. (2020). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Sudjana, N. (2021). *Metode dan Teknik Pembelajaran*. Bandung
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung
- Suryadi, D., & Wibowo, A. (Eds.). (2020). *Pembelajaran Berbasis Masalah: Konsep, Teori, dan Implementasi dalam Konteks IPA SMP*. Jakarta: Penerbit Bumi Aksara.
- Tiara, W., & Juhari, Y. (2023). Pengaruh Model PBL terhadap Kemandirian Belajar (Self-Regulated Learner) Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Mandiri*, 7(1), 40-50.
- Tina, F. (2023). Pengaruh Model *Problem Based learning* Berbasis Stem (Science, Technology, Engineering, Mathematic) Terhadap Kemampuan Pemecahan

Masalah Dan Kolaborasi Peserta Didik.

- Trianto. (2021). Model Pembelajaran Terpadu. Jakarta: Bumi Aksara.
- Tuzzami, A., et al. (2025). Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis, Analisis, dan Sintesis melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek. *Jurnal Pendidikan Berpikir Kritis*, 6(1), 40-50.
- Utami, B., & Susanto, A. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran terhadap Keterampilan Kolaboratif dan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik SMP. *Jurnal Psikologi Pendidikan*, 10(1), 50-60.
- Vygotsky, L. S. (2019). Interaksi Sosial dan Perkembangan Kognitif. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Wahyuni, C. (2022). Penumbuhan Sikap Peduli dan Bertanggung Jawab Peserta Didik terhadap Alam Sekitar melalui Pembelajaran Berbasis Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Lingkungan*, 4(1), 30-40.
- Wibowo, D., et al. (2021). Peran Hasil Pembelajaran dalam Proses Pembelajaran di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 9(1), 30-40.
- Wiguna, E., et al. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka yang Diperkenalkan di Indonesia pada Tahun 2021. *Jurnal Kebijakan Pendidikan*, 10(1), 10-20.
- Winahyu, F., et al. (2020). Penerapan Pendekatan Pembelajaran Berbasis STEM dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan STEM*, 2(1), 30-40.
- Winkel, W. S. (2019). Psikologi Pendidikan dan Evaluasi Belajar. Jakarta: Gramedia.
- Yanto, G., et al. (2024). Pengaruh Pembelajaran Kolaboratif terhadap Pemahaman Konsep Siswa pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Kolaboratif*, 7(1), 40-50.
- Yuliandari, H., & Marlinda, I. (2024). Implementasi Kurikulum Merdeka dengan Materi yang Esensial dan Fleksibilitas Waktu. *Jurnal Kurikulum dan Pembelajaran*, 7(1), 30-40.
- Zahro, J., & Fauziah, K. (2024). Manfaat Kurikulum Merdeka dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 11(1), 30-40.
- Zubaidah, M. (2020). Pengembangan Keterampilan Abad 21 melalui Pembelajaran STEM. *Jurnal Pendidikan STEM*, 2(1), 30-40.
- Zulfahmi, N. (2024). Tujuan Kurikulum Merdeka untuk Mengembangkan Kemampuan

Berpikir Kritis, Kreatif, dan Berinovasi Peserta Didik. *Jurnal Kebijakan Pendidikan*, 11(1), 10-20.

Zulfawati, O., et al. (2021). Integrasi Unsur STEM dalam PBL untuk Mendorong Pemanfaatan Teknologi dan Aktivitas Perancangan Rekayasa. *Jurnal Pendidikan STEM*, 3(1), 30-40.