



Literature Review: Pengaruh Penerapan Model Problem-Based Learning (PBL) terhadap Keterampilan Kolaborasi Siswa

Arni Ramadhani¹, Marsella Evintaras Br Sebayang², Elsa Rima Prahesti³, Huzaimah⁴, Nevilia Pramesti Irawan⁵

^{1,2,3,4,5}Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi, Kota Jambi, Indonesia

Email: rmdhani070@gmail.com

Informasi Artikel

Submitted: 10-12-2025

Accepted: 09-01-2026

Published: 15-01-2026

Keywords:

PBL

Colaboration

IPA

Biology

Literatur Review

Abstract

Education today demands collaboration skills as one of the essential competencies to support the success of the learning process. However, students' collaboration skills remain a challenge in classroom practice. One instructional model considered effective in enhancing students' collaboration skills is Problem-Based Learning (PBL). This study aims to analyze the effect of implementing the Problem-Based Learning (PBL) model on students' collaboration skills based on findings from previous studies. This study employs a literature review method with a systematic review approach guided by the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) framework. Article searches were conducted using Publish or Perish through the Google Scholar database with relevant keywords. Articles were selected based on predefined inclusion and exclusion criteria and then screened through the stages of identification, screening, eligibility, and inclusion, resulting in 12 articles for further analysis. The results of the review indicate that the implementation of the Problem-Based Learning (PBL) model has a positive effect on improving students' collaboration skills, particularly in terms of teamwork, communication, responsibility, and active participation in learning. These findings suggest that the PBL model is effective as an alternative instructional approach to support the development of students' collaboration skills.

Abstrak

Pendidikan saat ini menuntut keterampilan kolaborasi sebagai salah satu kompetensi penting dalam menunjang keberhasilan proses pembelajaran. Namun, keterampilan kolaborasi siswa masih menjadi tantangan dalam praktik pembelajaran di sekolah. Salah satu model pembelajaran yang dinilai efektif untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa adalah *Problem-Based Learning* (PBL). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap keterampilan kolaborasi siswa berdasarkan hasil penelitian terdahulu. Penelitian ini menggunakan metode *literature review* dengan pendekatan *systematic review* yang mengacu pada pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Penelusuran artikel dilakukan menggunakan *Publish or Perish* melalui basis data *Google Scholar* dengan kata kunci yang relevan. Artikel dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan, kemudian diseleksi melalui tahapan identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan inklusi hingga diperoleh 12 artikel yang dianalisis lebih lanjut. Hasil kajian menunjukkan bahwa penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan keterampilan kolaborasi siswa, terutama dalam aspek kerja sama, komunikasi, tanggung jawab, dan partisipasi aktif dalam pembelajaran. Temuan ini menunjukkan bahwa model PBL efektif digunakan sebagai alternatif pembelajaran untuk mendukung pengembangan keterampilan kolaborasi siswa.

Kata Kunci: *PBL, Kolaborasi, IPA, Biologi, Literatur Review.*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan saat ini menuntut bahwa kolaborasi menjadi aspek yang sangat penting dalam menunjang berbagai aktivitas pendidikan. Kolaborasi dimaknai sebagai bentuk kerja sama yang terjalin antara berbagai pihak, baik dari dalam maupun luar lembaga pendidikan, dengan tujuan mendukung tercapainya tujuan pendidikan secara optimal. Kerja sama ini dapat melibatkan sekolah, perguruan tinggi, masyarakat, maupun para ahli di bidangnya, yang semuanya memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan prestasi peserta didik dan pengayaan pengalaman belajar di sekolah. Oleh karena itu, kolaborasi bukan hanya menjadi pendekatan strategis, tetapi juga merupakan langkah nyata dan terencana dalam meningkatkan mutu pendidikan secara menyeluruh. Pada abad ini, keterampilan kolaboratif menjadi aspek yang semakin esensial, mengingat keberhasilan dalam berbagai sektor kehidupan sangat ditentukan oleh kemampuan bekerja dalam tim dan menciptakan sinergi antar individu [1]. Dalam ranah pendidikan, penerapan model pembelajaran yang berorientasi pada kolaborasi antar siswa terbukti mampu meningkatkan keterlibatan mereka secara aktif dalam proses pembelajaran [2]. Kolaborasi memiliki kontribusi yang signifikan terhadap efektivitas pembelajaran dan daya retensi siswa. Pembelajaran kolaboratif juga menawarkan sejumlah keunggulan, antara lain menumbuhkan karakter tanggung jawab, mengintegrasikan informasi dari beragam sumber pengalaman, pengetahuan, dan perspektif, serta mendorong pengembangan kreativitas peserta didik [3]. Berdasarkan berbagai manfaat tersebut, sistem pendidikan idealnya dirancang untuk mengakomodasi pengembangan keterampilan kolaboratif sejak tahap awal pembelajaran.

Namun, keterampilan kolaborasi di kalangan peserta didik saat ini menghadapi tantangan serius, yaitu masih rendahnya kemampuan berkolaborasi yang berdampak langsung pada efektivitas pembelajaran berbasis kelompok. Namun, pada abad ke-21, kolaborasi merupakan salah satu kompetensi penting yang harus dimiliki oleh setiap peserta didik untuk menghadapi dinamika kehidupan dan dunia kerja. Lembaga pendidikan memiliki peranan sentral dalam membentuk keterampilan ini, dan guru sebagai fasilitator dituntut untuk menciptakan suasana pembelajaran yang mendorong interaksi, kerja sama, dan komunikasi yang konstruktif [4]. [5] mengemukakan bahwa cerdas apa pun peserta didik, jika tidak memiliki kemampuan kolaborasi yang baik, mereka akan mengalami kesulitan dalam menyampaikan gagasan serta membangun kerja sama yang efektif dalam kelompok [6]. Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan kolaboratif siswa masih banyak dijumpai di berbagai jenjang pendidikan, di mana siswa kesulitan berbagi peran, menyampaikan pendapat, dan menyelesaikan tugas secara bersama. Kondisi ini menjadi tantangan bagi pendidik dalam menciptakan lingkungan belajar yang mampu menumbuhkan kerja sama aktif, produktif, dan bermakna antar peserta didik.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka perlu dibuktikan secara ilmiah bahwa untuk menciptakan keberhasilan kolaborasi yang efektif dalam dunia pendidikan, diperlukan penerapan model pembelajaran yang mampu mendorong terjadinya kerja sama yang konstruktif di antara peserta didik. Salah satu model yang banyak dikaji dan terbukti relevan dalam beberapa tahun terakhir adalah model *Problem-Based Learning (PBL)*. *Problem-Based Learning* merupakan model pembelajaran yang dirancang untuk membantu peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan kehidupan nyata melalui pendekatan yang berbasis masalah. Selain mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kognitif, *PBL* juga menumbuhkan keterampilan sosial seperti kerja sama dan komunikasi. Menurut Harnita [7], *PBL* merupakan model pembelajaran yang memungkinkan peserta didik belajar bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan permasalahan secara kolaboratif. Melalui pembelajaran berbasis masalah, peserta didik tidak hanya memperoleh pemahaman yang mendalam terhadap materi, tetapi juga mengalami proses pembelajaran yang lebih relevan dan bermakna [8].

Dengan mempertimbangkan pentingnya pengembangan keterampilan kolaboratif sebagai bagian dari kompetensi abad ke-21, serta berbagai temuan yang menunjukkan masih rendahnya kemampuan kolaborasi siswa dalam proses pembelajaran, perlu dilakukan tinjauan literatur yang komprehensif mengenai pengaruh model *Problem-Based Learning (PBL)* terhadap keterampilan kolaborasi siswa. *Literature review* ini bertujuan untuk menghimpun dan menganalisis hasil-hasil penelitian terkini yang membahas bagaimana integrasi model *PBL* dapat meningkatkan kemampuan kolaborasi siswa di lingkungan pendidikan formal. Fokus utama kajian ini adalah mengevaluasi pengaruh *PBL* terhadap kolaborasi siswa dalam mendorong, interaksi, komunikasi, dan kerja sama antarsiswa selama proses pembelajaran, serta mengidentifikasi potensi dan penerapannya pada berbagai jenjang pendidikan. Dengan demikian, kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dan praktis dalam pengembangan strategi pembelajaran yang mampu menumbuhkan kolaborasi secara lebih optimal dan relevan dengan tantangan pendidikan masa kini.

Meskipun berbagai meta-analisis dan tinjauan literatur telah membuktikan efektivitas model Problem-Based Learning (PBL) dalam meningkatkan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, dan hasil belajar kognitif pada pembelajaran IPA/Biologi di Indonesia maupun global, kajian sistematis yang secara khusus menjadikan keterampilan kolaborasi sebagai outcome utama masih sangat terbatas. Sebagian besar tinjauan sebelumnya lebih berfokus pada aspek kognitif, sementara kolaborasi sering hanya menjadi temuan sekunder; di konteks Indonesia, belum ada literature review komprehensif yang menganalisis temuan empiris terkini (2021–2025) dari artikel terindeks nasional mengenai distribusi penerapan PBL terhadap kolaborasi pada materi Biologi/IPA.

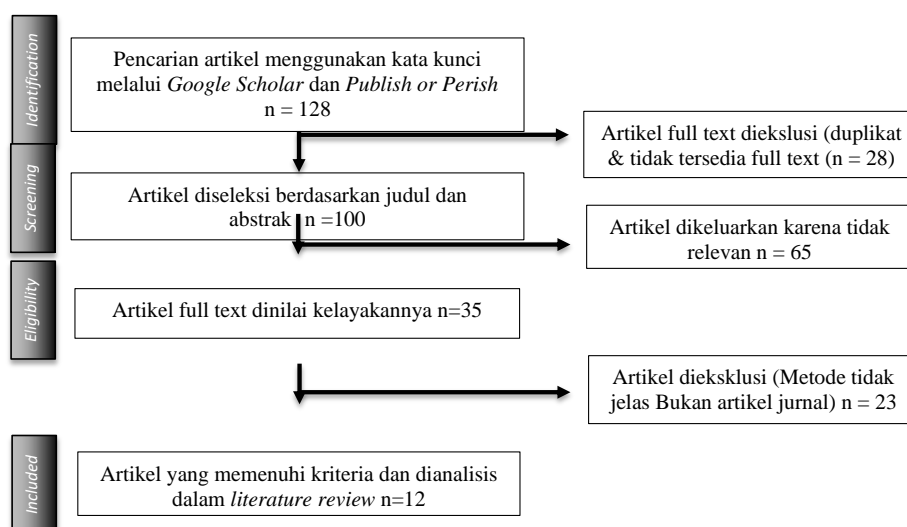
Oleh karena itu, literature review ini bertujuan untuk mengisi celah tersebut dengan menganalisis secara komprehensif pengaruh model PBL terhadap keterampilan kolaborasi siswa, dengan fokus spesifik pada penerapannya dalam mata pelajaran Biologi dan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di jenjang pendidikan menengah Indonesia. Kajian ini akan mengeksplorasi distribusi materi, jenjang pendidikan, serta metode penelitian dominan, untuk memberikan kontribusi praktis bagi pendidik dalam mengoptimalkan PBL guna meningkatkan interaksi, pembagian tanggung jawab, dan komunikasi antarsiswa secara lebih mendalam.

2. METODE PENELITIAN

Dalam pelaksanaan penelitian ini, *literature review* disusun melalui tahapan analisis terhadap berbagai artikel ilmiah yang telah dipilih berdasarkan kriteria tertentu dengan pendekatan *systematic review* yang mengacu pada pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)*. Metode ini dipilih untuk memastikan proses penelusuran, seleksi, dan analisis artikel dilakukan secara sistematis, transparan, dan dapat direplikasi. Seperti yang dijelaskan oleh [9] *literature review* merupakan bentuk analisis terhadap suatu permasalahan dengan mengacu pada berbagai sumber ilmiah yang terpercaya, guna memperoleh pemahaman yang menyeluruh dan mendalam.

Tahapan awal penelusuran artikel dilakukan menggunakan perangkat lunak *Publish or Perish* untuk mengidentifikasi referensi ilmiah berdasarkan kata kunci, jumlah sitasi, serta sumber pengindeksan. Proses pencarian dilanjutkan melalui *Google Scholar* untuk menemukan artikel yang relevan dan memiliki reputasi baik. Artikel yang dijadikan rujukan dipilih secara purposif, dengan kriteria inklusi: Artikel penelitian empiris (kuantitatif, kualitatif, atau mixed methods), membahas penerapan Problem-Based Learning (PBL) dalam konteks Pendidikan, mengkaji atau mengukur keterampilan kolaborasi siswa sebagai variabel utama atau variabel terikat, diterbitkan pada jurnal nasional terakreditasi SINTA 4 sampai SINTA 5 dan tersedia dalam teks lengkap (*full text*). Serta dengan kriteria eksklusi: Artikel berupa prosiding, skripsi, tesis, disertasi, atau buku, tidak secara eksplisit membahas keterampilan kolaborasi., metode yang tidak jelas atau data penelitian tidak lengkap dan Artikel duplikat yang muncul lebih dari satu kali dalam hasil pencarian.

Melalui proses ini, penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi yang komprehensif mengenai pengaruh model *Problem-Based Learning (PBL)* terhadap keterampilan kolaborasi siswa. Prosedur penelusuran ini menggunakan prosedur yang melalui beberapa tahapan. Tahapan prosedur penelitian disajikan pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Diagram PRISMA proses seleksi artikel *literature review*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

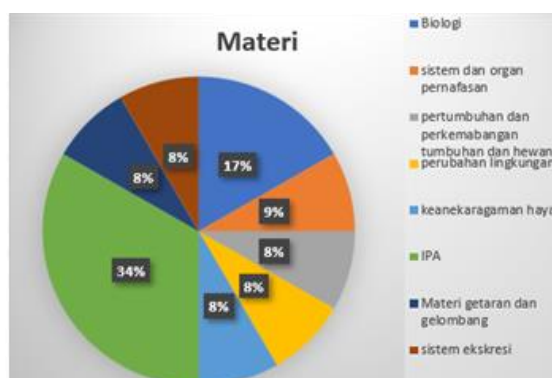
Tabel 1. Deskripsi Hasil Temuan Literature

Author/Sinta/ Tahun	Judul	Metode	Materi	Jenjang Pendidikan	Hasil
[7] Yolanda Dhea Afelia, Agus Prasetyo Utomo, Henik Sulistyaningsi /garuda/2023	Implementasi Model <i>Problem Based Learning</i> Berbasis Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi pada Mata Pelajaran Biologi di Kelas X SMA	Model Penelitian tindakan kelas (PTK).	Biologi	SMA kelas X	Hasil penelitian Menunjukkan terjadi peningkatan keterampilan berkolaborasi peserta didik pada setiap siklusnya. Sehingga implementasi model <i>problem based learning (PBL)</i> berbasis pembelajaran berdiferensiasi dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik pada pembelajaran Biologi kelas X.
[10] Annisa Hartiyaning h, Eko Retno Mulyaningru m, Risno Setiyono /Sinta 4 / 2024	Penggunaan Model <i>Problem Based Learning</i> Untuk Meningkatkan Komunikasi dan Kolaborasi Peserta Didik Kelas X	Instrumen tes pretest dan posttest untuk non tes melalui observasi	Sistem dan organ pernafasan	SD kelas V	Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa penerapan model <i>Problem Based Learning (PBL)</i> terbukti sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan kolaboratif siswa kelas V pada materi sistem dan organ pernafasan manusia. Hal ini tercermin dari partisipasi aktif siswa yang mencapai 84%, tingkat produktivitas sebesar 88%, sikap tanggung jawab sebesar 90%, kemampuan beradaptasi dan berkompromi sebesar 87%, serta sikap saling menghargai antar anggota kelompok yang mencapai 86%.
[11] Egar Aldiyaksa Akbar, Balqis, Lilik Nurhayati/sint a /2023	Peningkatan Keterampilan Komunikasi Dan Kolaborasi Melalui Penerapan Model <i>Problem Based Learning</i> Pada Pembelajaran Biologi	Observasi	materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dan hewan	SMA kelas XI	Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah (<i>problem based learning</i>) dalam pembelajaran biologi efektif dalam mengembangkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi peserta didik
[12] Khilma Vita Nurmayasari, Agus Prasetyo Utomo dan Henik Sulistyaningsi h/garuda/2023	Implementasi Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Materi Perubahan Lingkungan untuk Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi Siswa SMA Negeri 1 Bangorejo	Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (Classroom Action Research)	Perubahan lingkungan	SMA kelas X	Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa keterampilan kolaborasi siswa kelas X.4 SMA Negeri 1 Bangorejo pada materi perubahan lingkungan dapat ditingkatkan melalui penerapan model pembelajaran <i>Problem Based Learning (PBL)</i> .
[13] Desy Yuliana Sari, Indawan Syahri, Saleh Hidayat/sinta 4/2025	Pengembangan e-LKPD Etnobiologi Berbasis <i>PBL</i> Berbantuan Heyzine Flipbook Pada Materi Keanekaragaman Hayati Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kolaborasi Siswa Fase E	Observasi	Keanekaragaman Hayati	SMA Kelas X/fase E	Hasil angket kolaborasi menunjukkan siswa yang berketerampilan kolaborasi dengan persentase 23% siswa yang sangat kolaboratif, 63% siswa kolaboratif, dan 14% peserta didik yang cukup kolaboratif.

[14] Erna Sari, Linda Hafandi/sinta 4/2022	Pengaruh <i>Problem Based Learning</i> terhadap Keterampilan Kolaborasi Siswa	Kuantitatif menggunakan desain penelitian quasi eksperimen rancangan nonequivalent pretest-posttest control group design.	IPA	SMA kelas X	Pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki keterampilan kolaborasi yang tidak jauh berbeda. Namun, <i>PBL</i> sangat sesuai jika digunakan dalam pembelajaran yang menuntut pendekatan <i>PBL</i> .
[15] Eryan Siwi Puspitasari, Desy Rufaidah , Ismi Astari , Hikmatun Nafisah/sinta 4/2024	Implementasi <i>problem-based learning</i> untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan kolaborasi siswa SMP	Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK).	materi getaran dan gelombang	SMP kelas VIII	Berdasarkan hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa model pembelajaran <i>Problem-Based Learning (PBL)</i> dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan kolaborasi siswa kelas VIII B SMP N 1 Godean pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).
[16] Hilda Novia Sabila, Nadira Rasya Pertiwi, Anita Sintawati/Sinta a 5/2023	Implementasi model pembelajaran <i>problem based learning</i> terhadap keterampilan kolaboratif dan komunikasi sains pada materi sistem ekskresi di kelas VIII B SMP Negeri 1 Ciamis.	Penelitian tindakan kelas kolaboratif (PTKK)	Sistem ekskresi	VIII SMP	implementasi model pembelajaran <i>problem-based learning</i> dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi dan komunikasi sains peserta didik.
[17] Nova Fauziah Rahman, Listyono, Mirtaati Na'ima3/sinta 5/	Pengaruh <i>Problem Based Learning (PBL)</i> Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Kolaboratif dalam Pembelajaran Biologi Terintegrasi Nilai Islam	Quasi eksperimen dengan desain pretest posttest control group design.	Biologi	XI MIPA MA	Berdasarkan data dan hasil penelitian yang didapatkan, disimpulkan bahwa: Terdapat pengaruh model pembelajaran <i>PBL</i> terhadap keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif peserta didik dalam pembelajaran biologi terintegrasi nilai Islam.
[18] Dewi Ayu Mulyani, Elok Sudibyo, Tutut Forcefiati/sinta a 4/ 2024	Penerapan Model Pembelajaran <i>PBL</i> Dalam Pendekatan Tarl Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Pada Pembelajaran IPA	Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan menggunakan pendekatan kualitatif.	IPA	SMP kelas VII	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan peneliti menyimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran <i>PBL</i> dalam pendekatan TarL mampu meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik pada pembelajaran IPA kelas VII-F di SMPN 1 Porong.
[19] M. Akil, Yantoro, Habibah Anna Radmika, Basyir/sinta4/ 2024	Penerapan Model <i>PBL</i> Dalam Meningkatkan Keterampilan Kolaboratif Peserta Didik Pada Mata Pelajaran IPAS Kelas V SD	Penelitian Tindakan kelas partisipan	IPA	SMP Kelas V	Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran <i>Problem based learning (PBL)</i> bisa digunakan untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik.
[20] Nita Dwi Indahsari, Habiddin Habiddin/sinta 4/2024	Penerapan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning (PBL)</i> Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa SMP	Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dikembangkan oleh Kemmis & McTaggart.	IPA	IX SMP	Penerapan model pembelajaran <i>Problem Based Learning (PBL)</i> dalam mata pelajaran IPA terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik kelas IX C SMPN 7 Malang.

Berdasarkan dua puluh artikel yang dianalisis peningkatan keterampilan kolaborasi siswa melalui penerapan *Problem-Based Learning* (*PBL*) tidak terjadi secara merata pada seluruh aspek kolaborasi. Aspek yang paling dominan mengalami peningkatan adalah komunikasi kelompok dan tanggung jawab dalam pembagian tugas, yang secara konsisten dilaporkan pada berbagai jenjang pendidikan dan mata pelajaran. Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa penerapan *PBL* mendorong siswa lebih aktif dalam menyampaikan ide, berdiskusi, serta menanggapi pendapat teman selama proses pemecahan masalah. Aktivitas diskusi berbasis masalah ini secara langsung meningkatkan keterampilan komunikasi dan partisipasi siswa dalam kelompok, yang menjadi indikator utama keberhasilan kolaborasi [10], [11].

Pengaruh model *Problem-Based Learning* (*PBL*) terhadap keterampilan kolaborasi siswa perlu dilakukan analisis hasil-hasil penelitian terkini yang membahas bagaimana integrasi model *PBL* dapat meningkatkan kemampuan kolaborasi siswa di lingkungan pendidikan formal. Kajian ini mengevaluasi pengaruh *PBL* terhadap kolaborasi siswa. Artikel yang relevan dan memiliki reputasi baik dianalisis berdasarkan metode pengambilan data, materi dan jenjang Pendidikan.



Gambar 2. Materi

Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar 2, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (*PBL*) telah banyak diterapkan dalam berbagai materi pembelajaran, terutama pada mata pelajaran Biologi dan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Materi yang paling sering menjadi fokus penerapan *PBL* meliputi sistem ekskresi, getaran dan gelombang, keanekaragaman hayati, perubahan lingkungan, pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dan hewan, serta sistem organ pernafasan. Dari keseluruhan distribusi materi, materi IPA merupakan yang paling banyak diterapkan dengan persentase sebesar 34%. Hal ini menunjukkan bahwa *PBL* merupakan model pembelajaran yang efektif dalam membantu peserta didik memahami konsep-konsep yang kompleks [21].

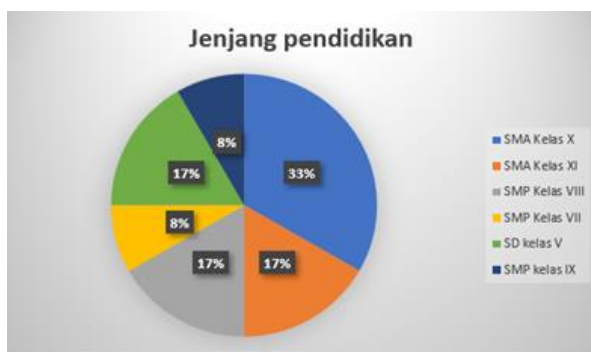
Materi Biologi dan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) menjadi yang paling banyak menerapkan model *Problem Based Learning* (*PBL*) dengan persentase 34% karena karakteristik materinya sangat kontekstual dan dekat dengan kehidupan sehari-hari. Topik seperti sistem organ manusia, perubahan lingkungan, keanekaragaman hayati, serta pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup secara alami menghadirkan permasalahan nyata yang dapat diamati dan dianalisis oleh peserta didik. Kondisi ini sangat sejalan dengan tahap awal sintaks *PBL*, yaitu orientasi peserta didik pada masalah autentik sebagai pemicu proses belajar. Oleh karena itu, pembelajaran Biologi/IPA memberikan ruang yang luas bagi penerapan *PBL* untuk mendorong keterlibatan aktif dan pemahaman konseptual yang bermakna [22], [23].

Selain bersifat kontekstual, materi Biologi/IPA juga memiliki tingkat kompleksitas konsep yang tinggi dan saling berkaitan, sehingga tidak efektif jika dipelajari hanya melalui metode hafalan. Peserta didik dituntut untuk melakukan penyelidikan, analisis data, serta diskusi guna membangun pemahaman yang utuh terhadap suatu konsep. Sintaks *PBL* yang menekankan kegiatan mengorganisasi pembelajaran, membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok, serta menyajikan hasil pemecahan masalah sangat sesuai dengan karakteristik tersebut. Melalui proses ini, siswa tidak hanya memahami konsep Biologi/IPA secara teoritis, tetapi juga mampu mengaitkannya dengan fenomena nyata secara ilmiah [24], [25].

Karakteristik lain dari pembelajaran Biologi/IPA adalah penekanan pada keterampilan proses sains dan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, komunikasi, dan kolaborasi. Penerapan *PBL* mendorong peserta didik untuk bekerja sama dalam kelompok, berdiskusi, berbagi peran, serta menyepakati solusi terhadap permasalahan yang diberikan. Aktivitas kolaboratif ini secara langsung melatih kemampuan komunikasi ilmiah dan kerja tim siswa selama proses pembelajaran. Hal inilah yang menjelaskan mengapa berbagai penelitian menunjukkan peningkatan keterampilan kolaborasi siswa setelah penerapan *PBL* pada materi Biologi dan IPA di berbagai jenjang pendidikan [26], [27].

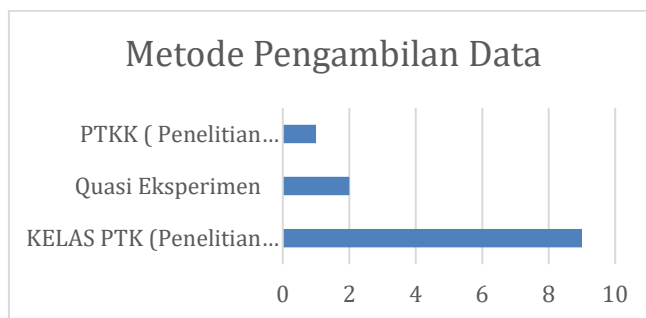
Tingginya persentase penerapan *PBL* pada materi Biologi/IPA (34%) mencerminkan kesesuaian yang kuat antara karakteristik materi dan pendekatan pembelajaran berbasis masalah. Biologi dan IPA menyediakan konteks permasalahan nyata yang menuntut pemikiran tingkat tinggi serta kerja sama antar peserta didik. Model *PBL* tidak hanya membantu siswa memahami konsep yang kompleks, tetapi juga berkontribusi pada pengembangan keterampilan abad ke-21 yang sangat dibutuhkan. Oleh sebab itu, *PBL* dinilai sebagai model pembelajaran yang efektif dan relevan untuk diterapkan pada pembelajaran Biologi dan IPA [28].

Sementara itu, aspek kolaborasi lain seperti kemampuan beradaptasi, berkompromi, dan sikap saling menghargai juga mengalami peningkatan, namun dengan tingkat yang lebih rendah dan bersifat bertahap. Hal ini menunjukkan bahwa aspek afektif kolaborasi memerlukan proses pembiasaan yang lebih panjang dibandingkan aspek komunikasi dan pembagian tugas yang bersifat lebih struktural [10], [13],



Gambar 3. Jenjang pendidikan

Selanjutnya pada Gambar 3. terdapat 4 artikel dengan subjek Tingkat SMA kelas X, 2 artikel dengan subjek SMA kelas XI, 2 artikel dengan subjek Kelas SMP VIII DAN SD kelas V, 1 artikel dengan subjek SMP kelas IX dan VII, dan tidak ada subjek pada tingkat perguruan tinggi. Siswa SMA secara umum menunjukkan tingkat kematangan kognitif yang lebih tinggi daripada siswa di tingkat dasar dan menengah pertama. Di samping itu, ada berbagai tantangan yang harus diatasi untuk mencapai pembelajaran yang efektif di tingkat SMA [29] sehingga banyak penelitian yang membuat subjek pengamatan di tingkat tersebut. Disajikan, dapat dilihat bahwa kelas X sebagai subjek dominan dalam penelitian efektivitas *Problem-Based Learning (PBL)* berbasis Biologi terhadap keterampilan kolaborasi siswa dapat dijelaskan melalui sejumlah pertimbangan metodologis dan praktis. Kurikulum kelas X di jenjang SMA dirancang untuk memberikan fondasi konseptual awal dalam Biologi, yang mencakup berbagai topik dasar yang relevan untuk pendekatan *PBL*. Selain itu, siswa kelas X cenderung memiliki karakteristik populasi yang homogen, baik dari segi usia maupun pengalaman belajar, sehingga memudahkan proses pengumpulan data dan kontrol variabel penelitian.



Gambar 4. Materi pada Model Pembelajaran Problem Based Learning

Berdasarkan Gambar 4. di atas, juga menunjukkan bahwa metode pengambilan data yang paling sering digunakan dalam penelitian-penelitian tersebut adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan tujuan untuk memperbaiki dan meningkatkan praktik pembelajaran agar menjadi lebih efektif. Dalam pelaksanaannya, PTK biasanya terdiri atas dua siklus, masing-masing terdiri dari dua pertemuan yang mencakup tahapan perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Model pembelajaran yang digunakan dalam siklus tersebut adalah model *Problem Based Learning*. Selain metode PTK, terdapat pula metode quasi-eksperimen yang digunakan dalam penelitian. Metode ini melibatkan perlakuan tertentu terhadap subjek penelitian selain komunikasi, aspek tanggung jawab individu dalam kelompok juga mengalami peningkatan yang signifikan. *PBL* menuntut siswa untuk menjalankan peran masing-masing dalam menyelesaikan tugas kelompok, sehingga mendorong keterlibatan aktif dan rasa tanggung jawab

bersama. Peningkatan indikator tanggung jawab dan produktivitas kelompok banyak dilaporkan dalam penelitian berbasis Penelitian Tindakan Kelas (PTK) diikuti dengan pengukuran efek dan keterlibatan unit eksperimen [30]. Adapun metode Penelitian Tindakan Kelas Kual (PTKK) hanya digunakan dalam 8% penelitian.

Analisis literatur dilakukan dengan meninjau 12 artikel penelitian nasional yang telah terindeks, untuk mengeksplorasi pengaruh penerapan model pembelajaran *PBL* terhadap peningkatan kemampuan kolaborasi siswa pada materi Biologi. Hasil kajian menunjukkan bahwa model *PBL* secara konsisten digunakan untuk mengukur berbagai kompetensi dan keterampilan siswa. Dengan demikian, pengaruh model *PBL* terhadap kemampuan kolaboratif siswa menjadi aspek penting yang perlu terus dikaji dan dikembangkan dalam praktik pembelajaran, [29].

Kegiatan pembelajaran biologi pada umumnya memerlukan suatu kegiatan eksplorasi. Dimana kegiatan eksplorasi memerlukan lebih dari 1 orang untuk memperoleh pengalaman dan pengetahuan baru. Keterampilan kolaborasi sangat dibutuhkan dalam bekerja sama dalam kegiatan eksplorasi. Dalam proses pembelajaran, model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi adalah model pembelajaran *Problem Based Learning*. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian [31] yang mengatakan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* yang diterapkan pada pembelajaran biologi dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa, hal ini dapat dibuktikan dengan adanya peningkatan keterampilan kolaborasi pada siklus I ke siklus II dalam penelitian.

Temuan ini dapat diperkuat oleh studi-studi sebelumnya yang hal tersebut juga didukung oleh penelitian [32] menyatakan bahwa *PBL* mampu meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa. Melalui penyajian permasalahan kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, peserta didik mampu mengembangkan kemampuan dalam memecahkan masalah, belajar secara mandiri, dan berpartisipasi aktif dalam tim [33]. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *PBL* merupakan model pembelajaran yang menekankan keterampilan berpikir kritis, analitis, kolaboratif, serta pengaturan diri. Model ini dirancang berdasarkan langkah-langkah pembelajaran seperti identifikasi masalah, perumusan masalah, pembentukan kelompok, bimbingan dalam proses penelitian, serta analisis solusi yang ditemukan [34]

Sejumlah studi mendukung efektivitas *PBL* dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi [34] menyatakan bahwa "*Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang melatih keterampilan siswa berdasarkan pada permasalahan yang membutuhkan analisis, berpikir kritis, dan pengaturan diri dalam berpartisipasi, serta dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa dalam menyelesaikan masalah secara kelompok." Dengan demikian, penerapan *PBL* tidak hanya memperkuat pemahaman konsep Biologi, tetapi juga menumbuhkan keterampilan kolaboratif yang esensial dalam pembelajaran abad ke-21.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis berbagai studi literatur yang telah dikaji, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem-Based Learning (PBL)* secara konsisten memberikan dampak positif terhadap peningkatan keterampilan kolaborasi siswa. Model *PBL* mendorong siswa untuk aktif bekerja sama dalam menyelesaikan masalah kontekstual melalui diskusi kelompok, pembagian tanggung jawab, serta komunikasi yang efektif antar anggota. Temuan kajian menunjukkan bahwa penerapan *PBL* di berbagai jenjang pendidikan, terutama pada mata pelajaran Biologi dan IPA, mampu meningkatkan partisipasi aktif, sikap bertanggung jawab, fleksibilitas, serta kemampuan menghargai pendapat orang lain selama proses pembelajaran.

REFERENCES

- [1] W. T. Winarti, H. Yuliani, M. Rohmadi, and N. Septiana, "Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Discovery Learning Berbasis Edutainment," *J. Ilm. Pendidik. Fis.*, vol. 5, no. 1, p. 47, 2021, doi: 10.20527/jjpf.v5i1.2789.
- [2] A. Zakaryiah and A. Hamid, "Kolaborasi Peran Orang Tua dan Guru dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Berbasis Online di Rumah," *Intizar*, vol. 26, no. 1, pp. 17–26, 2020, doi: 10.19109/intizar.v26i1.5892.
- [3] S. Saenab, S. R. Yunus, and A. N. Virninda, "PjBL untuk pengembangan keterampilan mahasiswa: sebuah kajian deskriptif tentang peran PjBL dalam melejitkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi mahasiswa," *Semin. Nas. Lemb. Penelit. UNM*, vol. 2, no. 1, pp. 45–50, 2017, [Online]. Available: <https://ojs.unm.ac.id/semnaslemlit/article/viewFile/3739/2136>
- [4] S. A. Nurmaya and R. Adawiyah, "Pengaruh Interactive Read Aloud Berbantuan Literacy Cloud Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Keterampilan Kolaborasi," vol. 14, no. 1, pp. 591–604, 2025.

- [5] Meylani Catur Ambarwati and R. Widodo, "Peningkatan kolaborasi peserta didik melalui model pembelajaran problem-based learning," *J. Pendidik. Profesi Guru*, vol. 4, no. 1, pp. 9–16, 2023, doi: 10.22219/jppg.v4i1.25484.
- [6] I. Dhitasarifa, A. D. Yuliatun, and E. N. Savitri, "Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik Pada Materi Ekologi Di SMP Negeri 8 Semarang," *Semin. Nas. IPA*, pp. 684–694, 2023, [Online]. Available: <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snipa/article/view/2358%0Ahttps://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snipa/article/download/2358/1842>
- [7] Y. D. Afelia, A. P. Utomo, and H. Sulistyarningsih, "Implementasi Model Problem Based learning (PBL) Berbasis Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi pada Mata Pelajaran Biologi di Kelas X SMA," *J. Biol.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–11, 2023, doi: 10.47134/biology.v1i2.1963.
- [8] S. Zuwariyah, E. Irawan, and I. Artikel, "Jurnal Tadris IPA Indonesia," *Pengaruh Model Sains Teknol. Masy. dan Pendekatan ESD dalam Meningkatkan. Kepedulian Lingkung.*, vol. 1, no. 1, pp. 68–72, 2021.
- [9] J. Floren, T. Rasul, and A. Gani, "Islamic marketing and consumer behaviour: a systematic literature review," *J. Islam. Mark.*, vol. 11, no. 6, pp. 1557–1578, 2020, doi: 10.1108/JIMA-05-2019-0100.
- [10] Annisa Hartiyarningsih, Eko Retno Mulyaningrum, and Risno Setiyono, "Penggunaan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Komunikasi dan Kolaborasi Peserta Didik Kelas X," *J. Pendidik. Guru Prof.*, vol. 2, no. 1, pp. 31–43, 2024, doi: 10.26877/jpgp.v2i1.834.
- [11] E. A. Akbar, B. Balqis, and L. Nurhayati, "Peningkatan Keterampilan Komunikasi Dan Kolaborasi Melalui Penerapan Model Problem Based Learning Pada Pembelajaran Biologi," *Khazanah Pendidik.*, vol. 17, no. 2, p. 197, 2023, doi: 10.30595/jkp.v17i2.18326.
- [12] K. V. Nurmayasari, A. P. Utomo, and H. Sulistyarningsih, "Implementasi Pembelajaran Problem Based Learning Materi Perubahan Lingkungan untuk Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi Siswa SMA Negeri 1 Bangorejo," *J. Biol.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–10, 2023, doi: 10.47134/biology.v1i2.1964.
- [13] P. Studi, P. Pendidikan, and U. M. Palembang, "Pengembangan e-LKPD Etnobiologi Berbasis PBL Berbantuan Heyzine Flipbook Pada Materi Keanekaragaman Hayati Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kolaborasi Siswa Fase E (Development of PBL-Based Ethnobiology e-LKPD Used By Heyzine Flipbook on," vol. 11, pp. 59–70, 2025.
- [14] E. Sari and L. Hafandi, "Pengaruh problem based learning terhadap keterampilan kolaborasi siswa," *J. Bioedutech J. Biol. dan Pendidik. Biol.*, vol. 1, no. 1, pp. 68–77, 2022, [Online]. Available: <http://jurnal.anfa.co.id>
- [15] E. S. Puspitasari *et al.*, "Implementasi problem-based learning untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan kolaborasi siswa SMP," vol. 2, no. 2, pp. 86–97, 2024.
- [16] N. R. Pertiwi, H. N. Sabila, and A. Sintawati, "Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Keterampilan Kolaboratif dan Komunikasi Sains pada Materi Sistem Ekskresi di Kelas VIII B SMP Negeri 1 Ciamis," *Bioed J. Pendidik. Biol.*, vol. 11, no. 1, p. 47, 2023, doi: 10.25157/jpb.v11i1.10168.
- [17] N. F. Rahman and M. Na, "Pengaruh Problem Based Learning (PBL) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Kolaboratif dalam Pembelajaran Biologi Terintegrasi Nilai Islam menganalisis suatu masalah (Astutik and Wijayanti 2020). Peserta didik akan mencapai saja , namun keterampi," vol. 3, no. 2, pp. 52–68, 2024.
- [18] P. P. Guru and U. N. Surabaya, "VEKTOR : Jurnal Pendidikan IPA PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PBL DALAM PENDEKATAN TARL," vol. 05, 2024, doi: 10.35719/vektor.v5i02.148.
- [19] M. Akil, Yantoro, H. Anna Radmika, and Basyir, "Penerapan Model PBL dalam Meningkatkan Keterampilan Kolaboratif Peserta Didik pada Mata Pelajaran IPAS Kelas V SD," *J. Ilm. Pendidik. Dasar*, vol. 09, no. 02, p. 2548, 2024.
- [20] N. N. Muharomah and E. Setiawan, "Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis Siswa SMP," *UNION J. Ilm. Pendidik. Mat.*, vol. 8, no. 3, pp. 389–400, 2020, doi: 10.30738/union.v8i3.8115.
- [21] A. M. Sholikha, B. S. Bachrib, and U. Dewi, "Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Berbasis Problem Based Learning dalam Materi Virus Biologi," *Jiip - J. Ilm. Ilmu Pendidik.*, vol. 7, no. 3, pp. 2663–2668, 2024, doi: 10.54371/jiip.v7i3.3549.

- [22] Y. D. Afelia, A. P. Utomo, dan H. Sulistyarningsih, "Implementasi model *Problem Based Learning (PBL)* berbasis pembelajaran berdiferensiasi untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi pada mata pelajaran Biologi di kelas X SMA," *Journal of Biology*, vol. 1, no. 2, pp. 1–11, 2023, doi: 10.47134/biology.v1i2.1963.
- [23] K. V. Nurmayasari, A. P. Utomo, dan H. Sulistyarningsih, "Implementasi pembelajaran *Problem Based Learning* materi perubahan lingkungan untuk meningkatkan kemampuan kolaborasi siswa SMA," *Journal of Biology*, vol. 1, no. 2, pp. 1–10, 2023, doi: 10.47134/biology.v1i2.1964.
- [24] E. A. Akbar, B. Balqis, dan L. Nurhayati, "Peningkatan keterampilan komunikasi dan kolaborasi melalui penerapan *Problem Based Learning* pada pembelajaran Biologi," *Khazanah Pendidikan*, vol. 17, no. 2, p. 197, 2023, doi: 10.30595/jkp.v17i2.18326.
- [25] E. Sari dan L. Hafandi, "Pengaruh *Problem Based Learning* terhadap keterampilan kolaborasi siswa," *Bioedutech: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, vol. 1, no. 1, pp. 68–77, 2022.
- [26] A. Hartyaningsih, E. R. Mulyaningrum, dan R. Setiyono, "Penggunaan model *Problem Based Learning* untuk meningkatkan komunikasi dan kolaborasi peserta didik kelas X," *Jurnal Pendidikan Guru Profesional*, vol. 2, no. 1, pp. 31–43, 2024, doi: 10.26877/jpgp.v2i1.834.
- [27] N. R. Pertiwi, H. N. Sabila, dan A. Sintawati, "Implementasi model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap keterampilan kolaboratif dan komunikasi sains pada materi sistem ekskresi," *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, vol. 11, no. 1, p. 47, 2023, doi: 10.25157/jpb.v11i1.10168.
- [28] A. M. Sholikha, B. S. Bachrib, dan U. Dewi, "Pengembangan media pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* dalam materi Biologi," *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, vol. 7, no. 3, pp. 2663–2668, 2024, doi: 10.54371/jiip.v7i3.3549.
- [29] F. Arthur and F. A. Akwetey, "Cognitive Challenges to Effective Teaching and Learning: Perspectives of Senior High School Teachers," *Int. J. Innov. Res. Dev.*, vol. 10, no. 6, pp. 104–110, 2021, doi: 10.24940/ijird/2021/v10/i6/may21053.
- [30] A. Lagarusu, A. Haris Odja, and C. S. Payu, "Pengaruh penerapan model pembelajaran problem based learning melalui pendekatan berdiferensiasi menggunakan blended learning terhadap hasil belajar siswa pada konsep fisika di SMA Negeri 6 Gorontalo Utara," *J. Pendidik. Fis. Undiksha*, vol. 13, no. 2, pp. 317–324, 2023.
- [31] P. N. Rahayu, A. N. Aeni, and A. Sujana, "Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kolaborasi Siswa: Peran Model *Problem Based Learning* Terhadap Siswa Kelas V," *Nusant. J. Pendidik. Indones.*, vol. 4, no. 3, pp. 839–854, 2024, doi: 10.14421/njpi.2024.v4i3-16.
- [32] N. Sutrisna and P. R. Sasmita, "Model Pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* terhadap Hasil Belajar IPA Peserta Didik Kelas VIII SMP," *Sci. Phys. Educ. J.*, vol. 5, no. 2, pp. 34–39, 2022, doi: 10.31539/spej.v5i2.3849.
- [33] B. M. S. Efendi and N. Insani, "Implementasi E-Modul Berbantuan Google Sites dengan Model *PBL* dalam Pembelajaran IPS untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Peserta Didik," *J. Ris. dan Inov. Pembelajaran*, vol. 4, no. 1, pp. 402–416, 2024, doi: 10.51574/jrip.v4i1.1406.
- [34] A. W. Hartina, Wahyudi, and I. Permana, "Dampak *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dalam Pembelajaran Tematik," *J. Educ. Action Res.*, vol. 6, no. 3, pp. 341–347, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JEAR/article/view/49828>