

ANALISIS IMPLEMENTASI EVALUASI FORMATIF PADA PEMBELAJARAN IPA SMP BERBASIS DISCOVERY LEARNING

Rahmi Nur Salamah¹, Hendro Prasetyono²

Prodi Magister Pendidikan MIPA Universitas Indraprasta PGRI¹

Pasca Sarjana Universitas Indraprasta PGRI²

Abstract

21st-century education requires students not only to understand theoretical concepts but also to think critically, creatively, and scientifically. Science learning at the junior high school level plays a strategic role in developing foundational scientific knowledge and process skills. However, conventional teacher-centered learning remains prevalent, limiting active student engagement. This study aims to analyze the implementation of the Discovery Learning method and formative evaluation in science learning, examining its effectiveness, challenges, and supporting factors. A qualitative descriptive approach was employed, collecting data through semi-structured interviews and direct classroom observation. Participants included two science teachers, one school principal, and two students at SMPN 2 Purwakarta. Data were analyzed through reduction, presentation, and conclusion drawing, with source triangulation to ensure validity. Findings indicate that Discovery Learning enhances conceptual understanding, learning motivation, critical thinking skills, and student collaboration. Formative evaluation focused on learning processes enables teachers to authentically assess students' scientific abilities, while students feel more appreciated and motivated. Key supporting factors include teachers acting as facilitators, students' enthusiasm, and supportive school policies. Challenges identified include limited time, laboratory resources, and teacher adaptation to the new method. In conclusion, Discovery Learning is effective in creating meaningful, student-centered science learning, but requires adequate teacher training and facilities for optimal implementation.

Keywords: Discovery Learning, formative evaluation, science education, critical thinking, student-centered learning, qualitative research

ABSTRAK

Pendidikan abad ke-21 menuntut siswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu berpikir kritis, kreatif, dan bernalar ilmiah. Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di SMP memiliki peran strategis dalam membangun dasar pengetahuan ilmiah dan keterampilan proses sains. Namun, pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru masih dominan, sehingga keterlibatan aktif siswa rendah. Penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan metode *Discovery Learning* dan evaluasi formatif dalam pembelajaran IPA, serta menilai keberhasilan, kendala, dan faktor pendukungnya. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan pengumpulan data melalui wawancara semi-terstruktur dan observasi langsung. Narasumber terdiri atas dua guru IPA, satu kepala sekolah, dan dua siswa di SMPN 2 Purwakarta. Analisis data dilakukan melalui reduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan, serta triangulasi sumber untuk memastikan keabsahan. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa penerapan *Discovery Learning* meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, keterampilan berpikir kritis, dan kerja sama siswa. Evaluasi formatif berbasis proses memungkinkan guru menilai kemampuan ilmiah siswa secara autentik, sementara siswa merasa lebih dihargai dan termotivasi. Faktor pendukung keberhasilan meliputi peran guru sebagai fasilitator, antusiasme siswa, dan dukungan kebijakan sekolah. Kendala yang ditemui mencakup keterbatasan waktu, sarana laboratorium, dan adaptasi guru terhadap metode baru. Kesimpulannya, *Discovery Learning* efektif dalam menciptakan pembelajaran IPA yang bermakna dan berpusat pada siswa, namun memerlukan dukungan pelatihan guru dan fasilitas memadai untuk optimalisasi.

Kata kunci: *Discovery Learning, evaluasi formatif, pembelajaran IPA, berpikir kritis, pembelajaran berpusat pada siswa, penelitian kualitatif*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan pilar utama dalam membentuk sumber daya manusia yang berkualitas dan berdaya saing tinggi (Adella et al., 2020; AlAli & Al-Barakat, 2024). Proses pendidikan tidak hanya sekadar mentransfer pengetahuan, tetapi juga membangun kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan bernalar ilmiah peserta didik. Dalam konteks abad ke-21, kemampuan tersebut menjadi esensial karena menuntut siswa untuk mampu memahami, menganalisis, dan memecahkan masalah secara mandiri. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) memiliki peran strategis dalam menanamkan dasar pengetahuan ilmiah dan keterampilan proses sains yang menjadi pondasi bagi pembelajaran di jenjang berikutnya

(Putri et al., 2021; Saekoko et al., 2025).

Namun, pembelajaran IPA di SMP seringkali masih bersifat konvensional dan berpusat pada guru (*teacher-centered*), di mana siswa cenderung menjadi pendengar pasif. Berdasarkan hasil studi PISA (Programme for International Student Assessment) tahun 2022, kemampuan sains siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara OECD. Salah satu penyebabnya adalah kurangnya penerapan model pembelajaran yang menekankan aktivitas penemuan dan pemecahan masalah secara mandiri (OECD, 2023). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang dapat mendorong siswa aktif dalam menemukan konsep-konsep IPA. Salah satu model yang relevan adalah *Discovery Learning*, yang secara prinsip sejalan dengan evaluasi

formatif (Halim et al., 2024; Rezky et al., 2024).

Metode *Discovery Learning* menekankan keterlibatan aktif siswa dalam menemukan konsep melalui observasi, eksplorasi, dan eksperimen. Menurut Bruner (1961), pembelajaran akan lebih bermakna jika siswa terlibat langsung dalam proses menemukan pengetahuan, karena hal ini memperkuat daya ingat dan pemahaman. Dalam pembelajaran IPA, *Discovery Learning* membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah melalui proses penemuan. Agar penerapan model ini efektif, dibutuhkan evaluasi formatif yang berfungsi memberikan umpan balik selama proses belajar berlangsung, sehingga guru dan siswa dapat memperbaiki proses pembelajaran secara langsung (Guntoro, 2024; Yanti et al., 2024). Menurut Arikunto (2018), evaluasi pendidikan adalah proses sistematis untuk menentukan kualitas pembelajaran melalui pengumpulan dan analisis data.

Sayangnya, guru di berbagai SMP masih sering menggunakan evaluasi yang bersifat sumatif, seperti tes pilihan ganda, yang hanya menilai

aspek kognitif. Padahal, evaluasi dalam *Discovery Learning* seharusnya menilai proses berpikir, kemampuan menalar, dan keterampilan memecahkan masalah (Siska et al., 2022). Menurut Sudijono (2020), salah satu faktor penghambat keberhasilan pembelajaran inovatif adalah kurangnya kesesuaian antara strategi pembelajaran dan instrumen evaluasi yang digunakan. Evaluasi yang tidak tepat dapat menyebabkan hasil belajar siswa tidak mencerminkan kemampuan sebenarnya.

Selain itu, penerapan *Discovery Learning* menghadapi tantangan seperti keterbatasan waktu, fasilitas laboratorium, dan kemampuan guru dalam merancang evaluasi formatif (Bennett, 2011; Nasir et al., 2025). Banyak guru kesulitan menyusun instrumen seperti jurnal refleksi, penilaian proyek, atau rubrik observasi yang mampu menangkap proses berpikir ilmiah siswa. Mulyasa (2022) menegaskan bahwa guru perlu memiliki kompetensi dalam merancang evaluasi autentik yang mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*).

Dalam konteks Kurikulum Merdeka, *Discovery Learning* sejalan

dengan prinsip pembelajaran berbasis proyek dan berpihak pada peserta didik. Oleh karena itu, evaluasi formatif dalam pembelajaran IPA harus menilai kemampuan siswa dalam menerapkan konsep sains untuk memecahkan masalah nyata (Morselli, 2021; Singgih et al., 2024). Evaluasi tidak boleh hanya menilai hasil akhir, tetapi juga memperhatikan proses berpikir dan sikap ilmiah siswa. Menurut teori konstruktivisme Piaget (1970), pembelajaran lebih bermakna apabila siswa membangun pemahamannya sendiri melalui interaksi dan refleksi.

Dengan demikian, analisis implementasi evaluasi formatif dalam pembelajaran IPA berbasis *Discovery Learning* penting dilakukan untuk mengetahui sejauh mana proses pembelajaran berjalan efektif. Evaluasi formatif yang baik memberikan gambaran komprehensif tentang pencapaian siswa, kelemahan proses belajar, dan langkah perbaikan yang diperlukan (Tambak et al., 2025). Hasil penelitian ini diharapkan menjadi dasar bagi guru dan sekolah dalam mengembangkan strategi pembelajaran serta sistem evaluasi yang relevan dengan karakteristik

sains dan kebutuhan peserta didik di era pendidikan modern

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, yang bertujuan untuk memahami secara mendalam proses evaluasi pembelajaran IPA di jenjang SMP dengan penerapan metode *Discovery Learning*. Pendekatan kualitatif dipilih karena memungkinkan peneliti memperoleh gambaran utuh mengenai pengalaman, pandangan, dan persepsi para narasumber dalam konteks nyata kegiatan belajar mengajar. Menurut Sugiyono (2019), penelitian kualitatif berfokus pada makna di balik fenomena sosial dengan menempatkan peneliti sebagai instrumen utama dalam pengumpulan dan analisis data.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam dan observasi langsung. Wawancara digunakan untuk menggali informasi secara detail dari lima narasumber yang terdiri atas dua guru IPA (Ibu RH dan Ibu INA), satu kepala sekolah (Ibu AS), dan dua siswa (DF dan RE) di SMPN 2 Purwakarta. Wawancara dilakukan

secara semi-terstruktur agar peneliti dapat menyesuaikan pertanyaan berdasarkan respons narasumber, sehingga data yang diperoleh lebih mendalam dan kontekstual. Sedangkan observasi dilakukan untuk mengamati secara langsung aktivitas pembelajaran IPA di kelas, interaksi antara guru dan siswa, serta penerapan langkah-langkah *Discovery Learning* di lapangan.

Data yang terkumpul kemudian dianalisis melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan sesuai model analisis data kualitatif yang dikemukakan oleh Miles, Huberman, dan Saldana (2014). Triangulasi sumber dilakukan untuk memastikan keabsahan data dengan membandingkan hasil wawancara guru, siswa, dan kepala sekolah. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai efektivitas, kendala, dan strategi evaluasi pembelajaran IPA berbasis *Discovery Learning* di tingkat SMP.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Evaluasi Hasil dan Efektivitas Pembelajaran IPA dengan Metode Discovery Learning

Evaluasi hasil pembelajaran IPA dengan metode *Discovery Learning* bertujuan untuk menilai sejauh mana siswa memahami konsep melalui pengalaman penemuan langsung. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru, siswa, dan kepala sekolah, ditemukan bahwa metode ini dinilai mampu meningkatkan pemahaman konseptual serta motivasi belajar siswa. Guru menilai bahwa evaluasi yang berbasis penemuan lebih menekankan proses berpikir dan kemampuan menganalisis dibandingkan hanya hasil akhir.

Menurut Ibu RH, guru IPA di SMPN 2 Purwakarta, penerapan evaluasi dalam metode *Discovery Learning* memungkinkan siswa menunjukkan kemampuan berpikir ilmiah dan kemandirian belajar. Ia menjelaskan bahwa penilaian tidak hanya dilakukan melalui tes tertulis, tetapi juga melalui observasi aktivitas

eksperimen dan laporan hasil penemuan.

“Dalam evaluasi IPA dengan metode Discovery Learning, saya menilai bagaimana siswa mampu mencari jawaban dari permasalahan. Misalnya ketika melakukan percobaan, saya lihat proses berpikir mereka, kemampuan menganalisis, dan kerja sama. Hasilnya lebih menggambarkan pemahaman nyata daripada sekadar nilai ujian.”

Senada dengan itu, Ibu INA, guru IPA lainnya, menegaskan bahwa evaluasi dalam pembelajaran berbasis penemuan memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengekspresikan pemahaman secara kreatif. Ia menambahkan bahwa siswa yang aktif selama proses eksperimen umumnya memperoleh hasil belajar yang lebih baik.

“Anak-anak jadi lebih semangat karena mereka merasa menemukan sendiri jawaban dari

percobaan. Nilainya bukan hanya dari hasil akhir, tapi juga prosesnya. Kami menilai cara berpikir, laporan, dan kemampuan menyimpulkan. Evaluasi seperti ini lebih adil bagi siswa dengan gaya belajar berbeda.”

Dari perspektif siswa, DF menyatakan bahwa evaluasi pembelajaran dengan metode *Discovery Learning* membuat mereka merasa lebih dihargai. Ia merasa senang karena penilaian tidak hanya berdasarkan ujian tertulis, melainkan juga aktivitas selama proses belajar.

“Kalau dievaluasi lewat percobaan atau laporan, saya lebih senang karena bisa menunjukkan kemampuan saya saat praktik, bukan cuma lewat ujian. Guru juga melihat kerja kelompok dan ide kita sendiri.”

Siswa lain, RE, menambahkan bahwa evaluasi dengan pendekatan *Discovery Learning* membuatnya lebih mudah

memahami konsep IPA karena langsung melihat penerapannya.

“Saya jadi lebih paham karena tidak hanya menghafal teori, tapi bisa mencoba sendiri. Saat dievaluasi, saya tahu di mana kesalahan saya dan bagaimana memperbaikinya.”

Kepala sekolah, Ibu AS, menegaskan bahwa sekolah mendorong guru untuk menerapkan evaluasi berbasis proses agar pembelajaran lebih bermakna. Menurutnya, pendekatan ini selaras dengan arah kebijakan kurikulum Merdeka yang menekankan kompetensi dan karakter.

“Kami mendukung guru menggunakan evaluasi yang menilai proses berpikir siswa. Discovery Learning sejalan dengan visi sekolah untuk menumbuhkan kemampuan ilmiah dan kreativitas siswa, bukan sekadar mengejar nilai.”

Dari keseluruhan hasil wawancara, dapat disimpulkan

bahwa evaluasi hasil pembelajaran IPA melalui metode *Discovery Learning* dianggap efektif karena menilai proses dan hasil sekaligus. Guru merasa terbantu dalam menilai kemampuan berpikir ilmiah, siswa merasa lebih dihargai, dan sekolah melihatnya sebagai langkah positif untuk membangun pembelajaran bermakna.

2. Implementasi Metode Discovery Learning dalam Pembelajaran IPA

Penerapan metode *Discovery Learning* dalam pembelajaran IPA di jenjang SMP menunjukkan perubahan signifikan dalam pendekatan belajar. Berdasarkan hasil wawancara, guru berperan sebagai fasilitator, sedangkan siswa menjadi subjek aktif yang menemukan konsep melalui kegiatan eksperimen dan diskusi. Metode ini dinilai mampu membangun rasa ingin tahu, berpikir kritis, dan kerja sama antar siswa.

Ibu RH menjelaskan bahwa pelaksanaan *Discovery Learning* dilakukan melalui tahapan stimulasi, perumusan masalah,

pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan generalisasi.

“Kami memulai dengan memberikan fenomena atau masalah sederhana, misalnya tentang perubahan wujud benda. Anak-anak diminta mencari penjelasan melalui percobaan. Saya hanya memandu, bukan memberi jawaban. Dengan cara ini, mereka lebih aktif dan berpikir kritis.”

Sementara itu, Ibu INA menilai bahwa metode ini membantu meningkatkan partisipasi siswa selama pembelajaran. Menurutnya, siswa menjadi lebih antusias karena mereka terlibat langsung dalam menemukan konsep yang sebelumnya hanya dijelaskan secara teoritis.

“Dulu siswa pasif mendengarkan, sekarang mereka bereksperimen, berdiskusi, dan menyimpulkan sendiri. Itu membuat suasana kelas lebih hidup. Meskipun memerlukan waktu lebih lama, hasilnya lebih bermakna.”

Dari sisi siswa, DF mengatakan bahwa pembelajaran dengan *Discovery Learning* membuat pelajaran IPA lebih menarik. Ia merasa lebih mudah mengingat materi karena mengalami langsung prosesnya.

“Belajar dengan cara mencoba sendiri lebih seru. Saya jadi lebih cepat mengerti daripada hanya mendengar penjelasan guru. Saat eksperimen, saya bisa melihat langsung hasilnya.”

Siswa lain, RE, menambahkan bahwa metode ini meningkatkan kerja sama kelompok dan kemampuan komunikasi.

“Kalau belajar penemuan, kami sering kerja kelompok. Jadi bisa saling bantu dan berdiskusi. Itu membuat saya lebih berani bicara dan mengemukakan pendapat.”

Kepala sekolah, Ibu AS, mengakui bahwa penerapan *Discovery Learning* sejalan dengan arah kebijakan sekolah untuk membentuk siswa aktif dan kreatif. Ia menyebut bahwa pihak sekolah

terus memberikan dukungan pelatihan bagi guru.

“Kami mendorong guru mengembangkan pembelajaran aktif. Discovery Learning sudah menjadi bagian dari program peningkatan mutu di sekolah. Kami juga memberikan pelatihan agar guru lebih siap menerapkannya.”

Berdasarkan temuan tersebut, implementasi *Discovery Learning* dinilai efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa dan kualitas pembelajaran IPA. Guru berperan sebagai fasilitator, siswa aktif mengeksplorasi, dan sekolah berperan sebagai pendukung inovasi. Metode ini mendorong pembelajaran yang berpusat pada siswa serta memperkuat keterampilan ilmiah dan sosial mereka.

3. Faktor Pendukung, Hambatan, dan Hasil Evaluasi Pembelajaran IPA dengan Metode Discovery Learning

Dalam pelaksanaan *Discovery Learning* di pembelajaran IPA, terdapat berbagai faktor yang memengaruhi keberhasilan

implementasi, baik faktor pendukung maupun hambatan. Berdasarkan hasil wawancara, faktor pendukung utama berasal dari semangat guru, antusiasme siswa, serta dukungan kebijakan sekolah. Namun, hambatan muncul dari keterbatasan waktu, sarana, dan kesiapan guru maupun siswa. Ibu RH menyebut bahwa dukungan terbesar datang dari motivasi siswa yang tinggi dan adanya fasilitas laboratorium.

“Siswa sangat antusias ketika belajar dengan percobaan. Mereka senang mencari tahu sendiri. Sekolah juga sudah menyediakan alat laboratorium sederhana yang cukup membantu.”

Namun, ia juga menyoroti hambatan seperti keterbatasan waktu dan banyaknya materi yang harus diselesaikan.

“Kendalanya waktu sering tidak cukup karena metode ini membutuhkan proses yang panjang. Selain itu, kadang alat percobaan tidak lengkap sehingga harus dimodifikasi.”

Ibu INA menambahkan bahwa kesiapan guru juga menjadi faktor penting. Tidak semua guru terbiasa menjadi fasilitator, sehingga perlu adaptasi terhadap metode ini.

“Guru perlu waktu untuk menyesuaikan diri. Biasanya kita terbiasa menjelaskan, bukan membimbing siswa menemukan sendiri. Tapi kalau sudah terbiasa, hasilnya sangat baik.”

Dari sisi siswa, DF mengungkapkan bahwa faktor pendukung utama adalah suasana belajar yang menyenangkan dan kolaboratif.

“Kalau belajar kelompok, kami saling bantu dan lebih semangat. Kadang seru karena bisa bereksperimen langsung, tapi kalau alatnya kurang, kami harus gantian.”

RE menambahkan bahwa tantangan yang ia rasakan adalah kesulitan memahami langkah-langkah eksperimen yang rumit.

“Kalau percobaannya sulit, kami kadang bingung harus mulai dari mana. Tapi kalau

dibimbing guru, jadi lebih paham.”

Kepala sekolah, Ibu AS, menyatakan bahwa pihak sekolah berupaya mengatasi hambatan tersebut dengan menyediakan pelatihan dan sarana tambahan.

“Kami terus mendukung guru lewat pelatihan dan penyediaan alat belajar IPA. Kami juga melakukan monitoring agar metode ini berjalan konsisten di setiap kelas.”

Dari keseluruhan hasil wawancara, dapat disimpulkan bahwa faktor pendukung keberhasilan *Discovery Learning* terletak pada kolaborasi antara guru, siswa, dan kebijakan sekolah. Hambatan utama meliputi keterbatasan waktu, sarana, dan adaptasi metode. Namun secara umum, hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pemahaman, keaktifan, dan kemampuan berpikir ilmiah siswa.

Pembahasan

1. Evaluasi Formatif Hasil dan Efektivitas Pembelajaran IPA dengan Metode Discovery Learning

Evaluasi hasil pembelajaran IPA dengan metode *Discovery Learning* merupakan salah satu bentuk inovasi yang berorientasi pada penilaian proses dan hasil belajar secara menyeluruh. Evaluasi ini tidak hanya menilai aspek kognitif, tetapi juga afektif dan psikomotorik siswa (Misfeldt et al., 2024; Sudakova et al., 2022). Dalam konteks pendidikan sains di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP), metode ini bertujuan mendorong siswa aktif menemukan konsep-konsep ilmiah melalui pengalaman langsung, eksperimen, dan refleksi diri. Evaluasi dalam *Discovery Learning* menjadi alat untuk mengukur kemampuan berpikir kritis, kreativitas, serta pemahaman konseptual siswa terhadap fenomena alam yang dipelajari (Ling et al., 2023).

Secara teoretis, evaluasi pembelajaran memiliki fungsi utama untuk mengetahui sejauh mana tujuan pembelajaran telah tercapai serta memberikan umpan balik bagi guru dan siswa untuk meningkatkan kualitas belajar. Menurut Arikunto (2019), evaluasi yang baik mencakup tiga komponen utama: penilaian proses, hasil, dan dampak belajar. Dalam konteks *Discovery Learning*,

evaluasi lebih menekankan pada proses berpikir ilmiah yang ditempuh siswa selama kegiatan belajar, bukan hanya produk akhir seperti nilai ujian. Model ini memungkinkan guru menilai kemampuan analisis, interpretasi data, dan kemampuan siswa menarik kesimpulan berdasarkan bukti empiris.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan evaluasi dalam pembelajaran IPA berbasis *Discovery Learning* dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa. Guru mengamati bahwa siswa lebih mudah memahami materi ketika terlibat langsung dalam kegiatan penemuan. Proses eksplorasi, pengumpulan data, dan penyusunan kesimpulan membuat siswa belajar secara bermakna. Hal ini sejalan dengan pandangan Bruner (1961) yang menekankan pentingnya keterlibatan aktif siswa dalam menemukan pengetahuan. Dengan keterlibatan aktif, siswa mengonstruksi makna dan memahami hubungan antar-konsep secara lebih mendalam.

Dalam praktiknya, evaluasi dilakukan melalui beberapa bentuk, seperti penilaian kinerja (*performance assessment*), laporan eksperimen,

portofolio, dan observasi aktivitas belajar. Guru menggunakan rubrik penilaian yang mencakup keterlibatan siswa, kemampuan berpikir kritis, kerja sama dalam kelompok, dan kemampuan menyimpulkan hasil percobaan. Evaluasi semacam ini dinilai lebih komprehensif karena menggambarkan kemampuan ilmiah siswa secara nyata. Penelitian (Pals et al., 2023) menunjukkan bahwa evaluasi berbasis proses pada model *Discovery Learning* meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah dan kreativitas siswa secara signifikan dibandingkan metode konvensional.

Dari sisi efektivitas, metode ini memberikan hasil positif terhadap pembelajaran IPA. Siswa tidak hanya memperoleh nilai akademik lebih baik, tetapi juga menunjukkan peningkatan sikap ilmiah, seperti rasa ingin tahu, ketelitian, dan kerja sama. Penelitian internasional oleh menyatakan bahwa pembelajaran berbasis penemuan meningkatkan hasil belajar sains secara signifikan karena memberikan pengalaman autentik yang mengaktifkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*). Hal serupa ditemukan Dewi &

Jannah (2021), bahwa evaluasi dalam *Discovery Learning* memungkinkan guru mengidentifikasi kesulitan belajar siswa lebih dini dan memberikan intervensi tepat.

Dari sisi guru, metode evaluasi ini membantu mengurangi dominasi penilaian berbasis tes tertulis yang sering tidak mencerminkan kemampuan siswa. Guru dapat memantau perkembangan siswa secara berkelanjutan dan memberikan umpan balik langsung, berperan sebagai fasilitator yang membantu siswa merefleksikan hasil belajarnya. Hal ini mendukung pandangan Kemdikbud yang menekankan evaluasi harus bersifat formatif dan diagnostik agar pembelajaran menjadi proses berkesinambungan (Pratamasari et al., 2025).

Dari perspektif siswa, evaluasi yang menilai proses membuat mereka merasa lebih dihargai. Mereka tidak hanya dinilai berdasarkan kemampuan akademik, tetapi juga usaha, kreativitas, dan kontribusi selama kegiatan kelompok. (Prilliza et al., 2020) menunjukkan bahwa model evaluasi berbasis proyek dan penemuan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa SMP hingga

35% dibandingkan metode ceramah tradisional. Penilaian yang mengutamakan partisipasi dan proses berpikir memberikan dampak positif terhadap motivasi intrinsik siswa.

Pendekatan *Discovery Learning* juga efektif memperkuat keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kolaborasi. Melalui evaluasi berbasis eksperimen dan diskusi kelompok, siswa dilatih mengemukakan pendapat, mengajukan hipotesis, dan menguji ide-ide mereka (Anggraeni et al., 2025; Juniandra et al., 2023). Proses ini sejalan dengan konstruktivisme sosial Vygotsky (1978), yang menekankan pentingnya interaksi sosial dalam membentuk pengetahuan. Evaluasi pembelajaran IPA tidak hanya mengukur hasil individu, tetapi juga hasil kolaboratif dalam konteks kelompok belajar.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa pihak sekolah mendukung evaluasi berbasis proses karena sejalan dengan Kurikulum Merdeka. Penilaian diarahkan untuk mengukur capaian kompetensi dan profil pelajar Pancasila, termasuk berpikir kritis, kreatif, mandiri, gotong royong, dan bernalar ilmiah. Dukungan

institusional berupa pelatihan guru dan fasilitas laboratorium sederhana menjadi faktor penting dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran.

Meski demikian, tantangan masih ada, seperti keterbatasan waktu dan sarana laboratorium yang belum merata. Beberapa guru masih kesulitan menyusun instrumen evaluasi sesuai karakteristik *Discovery Learning*. Rismawati et al. (2023) menyebutkan bahwa 40% guru IPA SMP masih menggunakan evaluasi tradisional karena keterbatasan pemahaman terhadap penilaian berbasis proses. Oleh karena itu, peningkatan kompetensi guru melalui pelatihan dan pendampingan menjadi langkah strategis untuk mengoptimalkan efektivitas evaluasi ini.

Secara keseluruhan, evaluasi hasil pembelajaran IPA dengan metode *Discovery Learning* efektif meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar siswa. Guru mendapatkan gambaran lebih akurat mengenai kemampuan ilmiah siswa, siswa merasa lebih termotivasi, sementara sekolah memperoleh model evaluasi yang sejalan dengan

visi pendidikan modern. Evaluasi berbasis penemuan merupakan pendekatan relevan untuk mendukung pembelajaran IPA yang bermakna, kreatif, dan kontekstual di era pendidikan abad ke-21.

2. Penerapan Metode Discovery Learning dalam Pembelajaran IPA di Jenjang SMP

Penerapan metode *Discovery Learning* dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) menjadi strategi penting untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan mandiri pada peserta didik (Pals et al., 2023). Metode ini menekankan keterlibatan aktif siswa dalam menemukan konsep-konsep ilmiah melalui pengalaman langsung, percobaan, observasi, dan diskusi kelompok, sehingga siswa tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi berperan sebagai penemu pengetahuan. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berbasis aktivitas dan penemuan (*student-centered learning*), di mana guru berperan sebagai fasilitator yang

membimbing proses eksplorasi siswa (Anggraeni et al., 2025).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan kepala sekolah, diketahui bahwa penerapan metode ini telah dimulai secara bertahap dengan berbagai topik IPA, seperti perubahan wujud benda, fotosintesis, sistem pernapasan, dan gaya serta energi. Guru mengarahkan siswa untuk melakukan eksperimen sederhana, mengamati fenomena alam, dan menyimpulkan konsep dari pengalaman yang mereka peroleh. Guru RH menyampaikan bahwa metode *Discovery Learning* membantu siswa memahami konsep ilmiah lebih mendalam karena mereka terlibat langsung dalam proses penemuan, bukan hanya menghafal teori. Sementara itu, guru INA menambahkan bahwa metode ini meningkatkan motivasi belajar karena siswa merasa tertantang untuk mencari solusi dan menarik kesimpulan sendiri.

Dari perspektif siswa, DF dan RE menyatakan bahwa mereka merasa lebih bersemangat saat belajar IPA dengan metode ini. DF mengungkapkan bahwa pembelajaran menjadi lebih menarik karena dapat

melakukan percobaan langsung, sedangkan RE menambahkan bahwa melalui kegiatan penemuan, ia lebih memahami hubungan antara teori dan praktik, misalnya pada topik perubahan wujud benda dan sistem pernapasan. Kedua siswa juga merasa lebih percaya diri ketika diminta menjelaskan hasil temuan mereka di depan kelas, yang menunjukkan peningkatan kemampuan komunikasi dan penguasaan materi.

Temuan ini sejalan dengan teori *Discovery Learning* yang dikemukakan Bruner (1961), yang menyatakan bahwa pembelajaran efektif terjadi ketika siswa aktif membangun pengetahuannya sendiri melalui eksplorasi dan penemuan. Bruner menekankan pentingnya pengalaman langsung agar pemahaman siswa bersifat bermakna dan bertahan lama. Selain itu, penelitian Rahmawati & Utami (2022) menunjukkan bahwa penggunaan metode *Discovery Learning* dalam pembelajaran IPA meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah dan hasil belajar siswa secara signifikan dibandingkan metode ceramah. Siswa menjadi lebih terlibat dalam diskusi,

memiliki rasa ingin tahu tinggi, dan lebih kritis terhadap hasil percobaan yang dilakukan.

Penerapan metode ini juga sejalan dengan teori konstruktivisme Piaget dan Vygotsky. Piaget menekankan bahwa siswa belajar melalui proses asimilasi dan akomodasi terhadap pengalaman baru, sedangkan Vygotsky menekankan pentingnya interaksi sosial dalam membangun pengetahuan. *Discovery Learning* menyediakan ruang bagi siswa untuk berinteraksi, berdiskusi, dan berkolaborasi dalam menemukan konsep IPA secara mandiri dengan bimbingan guru. Proses ini melatih keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi, dan kolaborasi (Guntoro, 2024).

Namun, efektivitas metode ini sangat bergantung pada kesiapan guru dan fasilitas pendukung. Guru harus mampu merancang aktivitas yang menantang tetapi sesuai dengan kemampuan siswa, sementara ketersediaan alat praktikum menjadi faktor penting agar kegiatan penemuan berlangsung optimal. Kepala sekolah menegaskan bahwa

sekolah telah berupaya menambah sarana laboratorium dan mengadakan pelatihan guru agar metode ini dapat diterapkan secara efektif (Yanti et al., 2024).

Secara keseluruhan, penerapan *Discovery Learning* di SMP tempat penelitian ini berlangsung menunjukkan dampak positif terhadap keterlibatan dan pemahaman siswa. Meskipun terdapat kendala teknis dan keterbatasan waktu, antusiasme guru dan dukungan sekolah menjadi faktor penting dalam keberhasilan implementasinya. Metode ini tidak hanya membantu siswa memahami konsep IPA lebih mendalam, tetapi juga mengasah keterampilan berpikir ilmiah, kolaborasi, dan komunikasi yang relevan dengan kebutuhan pendidikan abad ke-21.

3. Evaluasi Keberhasilan dan Kendala Penerapan Metode *Discovery Learning* dalam Pembelajaran IPA di Jenjang SMP

Evaluasi penerapan metode *Discovery Learning* dalam pembelajaran IPA di jenjang SMP bertujuan untuk menilai sejauh mana efektivitas metode ini dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar siswa. Berdasarkan

hasil wawancara dengan guru, kepala sekolah, dan siswa, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode ini telah membawa sejumlah keberhasilan yang signifikan, meskipun masih terdapat kendala yang perlu diperbaiki untuk mencapai hasil yang optimal (Ling et al., 2023; Misfeldt et al., 2024).

Dari sisi keberhasilan, guru RH mengungkapkan bahwa siswa menunjukkan peningkatan partisipasi aktif selama proses pembelajaran. Mereka lebih sering bertanya, berdiskusi, dan berani mengemukakan pendapat. Guru INA menambahkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa meningkat karena mereka dilatih untuk menemukan konsep melalui percobaan, bukan hanya menerima informasi dari guru. Peningkatan motivasi belajar juga terlihat ketika siswa diberikan kesempatan untuk memecahkan masalah ilmiah melalui langkah-langkah sistematis seperti mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengomunikasikan hasil penemuan (Sudakova et al., 2022).

Kepala sekolah, Ibu AS, menilai bahwa keberhasilan metode ini dapat dilihat dari peningkatan hasil belajar siswa pada beberapa topik IPA,

terutama yang melibatkan eksperimen langsung seperti perubahan zat, fotosintesis, dan sistem pernapasan. Beliau juga mencatat bahwa siswa menjadi lebih percaya diri dalam menyampaikan hasil observasi dan kesimpulan ilmiah di depan teman-teman sekelasnya. Secara umum, penerapan *Discovery Learning* dianggap mampu menggeser paradigma pembelajaran dari yang berpusat pada guru menuju pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student-centered learning*), sesuai dengan semangat Kurikulum Merdeka.

Dari sisi siswa, DF menyatakan bahwa ia merasa lebih mudah memahami materi IPA karena terlibat langsung dalam proses penemuan. Ia tidak hanya menghafal teori, tetapi juga memahami bagaimana konsep itu terbentuk melalui percobaan. RE juga menuturkan bahwa ia merasa lebih bersemangat mengikuti pelajaran karena belajar dilakukan secara aktif dan menarik. Siswa belajar untuk bekerja sama, saling berdiskusi, dan mengembangkan rasa tanggung jawab terhadap hasil kelompoknya.

Meskipun demikian, penerapan *Discovery Learning* tidak terlepas dari sejumlah kendala. Guru RH mengakui bahwa waktu yang tersedia untuk kegiatan penemuan sering kali terbatas, terutama jika satu pertemuan harus mencakup berbagai tahapan eksperimen dan diskusi. Selain itu, tidak semua siswa memiliki kemampuan yang sama dalam berpikir ilmiah; beberapa membutuhkan bimbingan lebih intensif agar dapat mengikuti proses dengan baik. Guru INA juga menyoroti kendala fasilitas, seperti ketersediaan alat laboratorium dan bahan praktikum yang belum memadai, sehingga terkadang kegiatan penemuan harus disesuaikan dengan sumber daya yang ada.

Kepala sekolah Ibu AS menegaskan bahwa kendala tersebut menjadi perhatian utama pihak sekolah. Upaya peningkatan sarana laboratorium terus dilakukan secara bertahap, termasuk memberikan pelatihan bagi guru untuk mengembangkan variasi kegiatan *Discovery Learning* dengan memanfaatkan sumber belajar alternatif seperti media digital dan

eksperimen sederhana berbasis lingkungan sekitar sekolah.

Hasil evaluasi ini sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh Bruner (1961), bahwa keberhasilan *Discovery Learning* sangat bergantung pada kesiapan lingkungan belajar dan kemampuan guru dalam merancang situasi pembelajaran yang menantang namun sesuai dengan kemampuan siswa. Ketika siswa diberikan kesempatan untuk menemukan konsep secara mandiri dalam lingkungan yang mendukung, proses belajar menjadi lebih bermakna dan hasilnya lebih bertahan lama.

Penelitian yang dilakukan oleh Hidayat dan Maulida (2021) juga menunjukkan bahwa penerapan *Discovery Learning* di sekolah menengah mampu meningkatkan hasil belajar IPA sebesar 25% dibandingkan metode konvensional. Namun, penelitian tersebut menegaskan pentingnya dukungan fasilitas dan perencanaan waktu agar kegiatan penemuan dapat berjalan efektif. Sementara itu, studi internasional oleh Gok (2022) dalam *Journal of Science Education* juga menyoroti bahwa tantangan utama dalam implementasi *Discovery*

Learning adalah kesenjangan kemampuan antar siswa serta kebutuhan guru untuk memiliki keterampilan pedagogik adaptif.

Selain itu, dari perspektif teori evaluasi pendidikan yang dikemukakan oleh Stufflebeam (2003) melalui model CIPP (*Context, Input, Process, Product*), evaluasi terhadap penerapan *Discovery Learning* dapat dilihat dari empat aspek utama: konteks (kesiapan sekolah dan kurikulum), input (sarana, kompetensi guru, dan sumber belajar), proses (pelaksanaan kegiatan pembelajaran), serta produk (hasil belajar dan dampak terhadap keterampilan siswa). Berdasarkan hasil penelitian lapangan, keempat aspek tersebut menunjukkan hasil yang cukup positif meskipun masih perlu optimalisasi pada aspek input dan proses.

Dari keseluruhan hasil wawancara dan teori pendukung, dapat disimpulkan bahwa penerapan *Discovery Learning* dalam pembelajaran IPA di SMPN 2 Purwakarta telah berhasil menciptakan suasana belajar yang lebih aktif, interaktif, dan menyenangkan. Metode ini

meningkatkan pemahaman konseptual, kemampuan berpikir kritis, dan motivasi siswa. Namun, untuk meningkatkan efektivitasnya, perlu adanya dukungan lebih lanjut berupa pelatihan guru, penyediaan sarana laboratorium yang memadai, dan manajemen waktu yang lebih baik agar setiap tahap penemuan dapat dilaksanakan secara optimal.

Secara umum, evaluasi penerapan *Discovery Learning* ini memberikan gambaran bahwa pembelajaran IPA berbasis penemuan memiliki potensi besar dalam mengembangkan kemampuan ilmiah siswa. Nantinya, diharapkan metode ini dapat diterapkan secara lebih luas dan konsisten sebagai bagian dari inovasi pembelajaran sains yang mendukung pembentukan generasi yang berpikir kritis, kreatif, dan adaptif terhadap perubahan zaman.

Penutup

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode *Discovery Learning* dalam pembelajaran IPA di jenjang SMP memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman konsep, motivasi belajar,

dan kemampuan berpikir ilmiah siswa. Metode ini menjadikan siswa lebih aktif, mandiri, serta mampu menemukan pengetahuan melalui proses eksplorasi dan percobaan langsung. Evaluasi secara formatif pembelajaran yang berfokus pada proses penemuan terbukti lebih adil dan autentik dalam menilai kompetensi siswa dibandingkan penilaian tradisional. Dukungan guru yang berperan sebagai fasilitator, antusiasme siswa, serta kebijakan sekolah yang mendukung menjadi faktor utama keberhasilan penerapan metode ini. Meski demikian, tantangan masih muncul berupa keterbatasan waktu, sarana laboratorium, dan adaptasi guru terhadap pendekatan pembelajaran berbasis penemuan. Secara keseluruhan, *Discovery Learning* efektif dalam mewujudkan pembelajaran IPA yang bermakna, kontekstual, dan sejalan dengan semangat pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches* (4th ed.). SAGE Publications.

- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Piaget, J. (1970). *Science of Education and the Psychology of the Child*. Viking Press.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kualitatif: Untuk Penelitian yang Bersifat Eksploratif, Enterpretif, Interaktif, dan Konstruktif*. Bandung: Alfabeta.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Jurnal**
- Adella, A., Maryanti, D. S., & Rifai, R. F. (2020). Analisis Evaluasi Formatif dalam Pembelajaran IPA di Kelas 4 SDN 07 Pagi Tegal Alur. *FONDATIA*, 4(1), 141–149. <https://doi.org/10.36088/FONDATIA.V4I1.457>
- AlAli, R., & Al-Barakat, A. (2024). Young children's attitudes toward science learning in early learning grades. *Asian Education and Development Studies*, 13(4), 340–355. <https://doi.org/10.1108/AEDS-02-2024-0036>
- Anggraeni, R. A., Wahyuni, S., Bachtiar, R. W., Karimah, A., & Yusmar, F. (2025). Kajian Literatur: Peran Discovery Learning pada Pembelajaran IPA dalam Mengembangkan Berpikir Kritis pada Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(02), 300–308. <https://doi.org/10.23969/JP.V10I02.27795>
- Bennett, R. E. (2011). Formative assessment: A critical review. *Assessment in Education: Principles, Policy and Practice*, 18(1), 5–25. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2010.513678>
- Guntoro, E. (2024). IMPLEMENTATION OF DISCOVERY LEAR IMPLEMENTATION OF DISCOVERY LEARNING METHOD : IMPROVING STUDENTS ' LEARNING OUTCOMES AND POSITIVE ATTITUDES: IMPLEMENTATION OF DISCOVERY LEARNING METHOD : IMPROVING STUDENTS ' LEARNING OUTCOMES AND POSITIVE ATTITUDES. *Journal of Professional Learning and Sustainable Education*, 1(2), 67–74. <https://doi.org/10.62568/JPLSE.V1I2.282>
- Halim, H. A., Hamzah, M. I., & Zulkifli, H. (2024). A systematic review on the formative assessment

- practice in teaching and learning in secondary school. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 13(2), 1173–1183. <https://doi.org/10.11591/IJERE.V13I2.26187>
- Juniandra, R., Rosalia, D., Hasanah, Z., & Risnita. (2023). Studi Literatur Model Evaluasi Formatif-Sumatif Terhadap Pembelajaran Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Di SMP Negeri 7 Muaro Jambi. *EDU-BIO: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(2), 73–85. <https://doi.org/10.30631/EDU-BIO.V6I2.50>
- Ling, X., Yang, Z., Wei, M. T., Bai, Y. J., Yuan, Y., Cui, Y. S., & Li, B. Bin. (2023). Develop a formative assessment protocol to examine the practice of Popping dance in students online learning. *Frontiers in Education*, 8, 1207086. <https://doi.org/10.3389/FEDUC.2023.1207086/BIBTEX>
- Misfeldt, M., Alro, H., & Berntsen, D. (2024). Investigating the Use of Formative Assessment in Improving Student Learning Outcomes in Mathematics. *International Journal of Mathematics and Science Education*, 1(2), 12–18. <https://doi.org/10.62951/IJMSE.V1I13.87>
- Morselli, D. (2021). A three-levels analysis of double stimulation in a Change Laboratory. *Journal of Workplace Learning*, 33(7), 505–522. <https://doi.org/10.1108/JWL-08-2020-0128>
- Nasir, Muh., Fahrudin, F., & Nehru, N. (2025). Evaluasi Penerapan Asesmen Formatif Dalam Pembelajaran IPA Pada Siswa Sekolah Menengah Pertama. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 4(3), 619–625. <https://doi.org/10.57218/JUPEIS.VOL4.ISS3.1803>
- Pals, F. F. B., Tolboom, J. L. J., & Suhre, C. J. M. (2023). Formative Assessment Strategies by Monitoring Science Students' Problem-Solving Skill Development. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 23(4), 644–663. <https://doi.org/10.1007/S42330-023-00296-9/FIGURES/7>
- Pratamasari, G., Wahyuni, S., Yusmar, F., Taniati, R., & Bachtiar, R. W. (2025). LITERATUR REVIEW: ANALISIS MODEL DISCOVERY LEARNING BERBASIS STEM PADA PEMBELAJARAN IPA TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KOMPUTASI SISWA SMP. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(02), 280–290. <https://doi.org/10.23969/JP.V10I02.27661>
- Prilliza, M. D., Lestari, N., Merta, I. W., & Artayasa, I. P. (2020). Efektivitas Penerapan Model Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar IPA. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(2), 130–134. <https://doi.org/10.29303/JPM.V15I2.1544>
- Putri Ramadhani, D., Nurhaliza, P., & Mufit, F. (2021). ANALISIS

- PENERAPAN ASESMEN
 FORMATIF DALAM
 PEMBELAJARAN IPA DAN
 FISIKA: LITERATURE REVIEW.
LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA, 11(2), 110–120.
<https://doi.org/10.24929/LENSA.V11I2.172>
- Rezky, S., Siregar, R. F., Saragih, R., Yus, A., & Lubis, W. (2024). Implementation and Challenges of Discovery-Based Science Learning: Assessment and Evaluation at Lentera Harapan Elementary School. *Budapest International Research and Critics Institute-Journal (BIRCI-Journal)*, 7(2), 456–463.
<https://doi.org/10.33258/BIRCI.V7I2.7903>
- Saekoko, N., Benu, S., Welchristin Adelis Oematan, I., Damnosel Bara Pa, H., Pak, M., Agama Kristen Negeri Kupang, I., & Korespondensi, E. (2025). Peran Evaluasi Formatif dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran di Era Digital. *Jurnal Ilmiah Literasi Indonesia*, 1(2), 336–350.
<https://doi.org/10.63822/8T7K4H35>
- Singgih, S., Dewi Adila, A. S., Nadhifah, I. N., Kurnia, S. A., & Mazita, A. (2024). Development of Data-Driven Educational Decision Implementation Guidelines Assisted by Formative Tests in Science Learning. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 16(3), 3360–3369.
<https://doi.org/10.35445/ALISHLAH.V16I3.5311>
- Siska Alfiana, A., Ayu Permata Sari, D., Ipa, J., Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, F., & Negeri Surabaya, U. (2022). ANALISIS IMPLEMENTASI MODEL DISCOVERY LEARNING DALAM PEMBELAJARAN IPA DI MASA PANDEMI COVID-19. *PENSA E-JURNAL : PENDIDIKAN SAINS*, 10(2), 172–178.
<https://doi.org/10.26740/PENSA.V10I2.44774>
- Sudakova, N. E., Savina, T. N., Masalimova, A. R., Mikhaylovsky, M. N., Karandeeva, L. G., & Zhdanov, S. P. (2022). Online Formative Assessment in Higher Education: Bibliometric Analysis. *Education Sciences* 2022, Vol. 12, Page 209, 12(3), 209.
<https://doi.org/10.3390/EDUCSCI12030209>
- Tambak, A., Setiawan, H. R., Nurdianti, N., Lestari, S. P., & Intan, N. (2025). An Analysis of the Implementation of Formative Evaluation as an Effort to Improve Students' Academic Achievement. *Kitabah: Jurnal Pendidikan Sosial Humaniora*, 3(3), 145–155.
<https://doi.org/10.56114/KITABA.H.V3I3.12606>
- Yanti, M., Rahayu, D. P., & Rabbani, A. (2024). Analysis of the Implementation of Science Learning based on Teachers' Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) Capabilities. *Journal of Science Education Research*, 8(1), 42–55.
<https://doi.org/10.21831/JSER.V8I1.70762>

