

Pengaruh Pembelajaran Proyek Kolaborasi Berbasis Potensi Lokal pada Praktikum IPA Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah

Sudirman^{1*}, Baiq Dina Hardianti¹, Temi Ainul Safitri¹

¹Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Qamarul Huda Badaruddin Bagu, Indonesia

*Corresponding author: sudirman@uniqhba.ac.id

Article History

Received : December 18th, 2024

Revised : January 19th, 2025

Accepted : February 15th, 2025

Abstract: Pendidikan sains memiliki peran penting dalam membentuk sikap ilmiah peserta didik. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk meningkatkan sikap ilmiah adalah pembelajaran proyek kolaborasi berbasis potensi lokal. Artikel ini bertujuan untuk menganalisis penerapan model pembelajaran ini pada praktikum IPA dan dampaknya terhadap pengembangan sikap ilmiah siswa. Penelitian menggunakan desain quasi-eksperimen dan tehnik pengambilan sampel secara purposive sampling, penelitian ini melibatkan 30 siswa kelas XII di MA di Pondok Pesantren Qamarul Huda, Lombok Tengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran proyek kolaborasi berbasis potensi lokal berpengaruh secara signifikan ($p < 0.05$) dalam meningkatkan sikap ilmiah siswa, meningkatkan sikap ilmiah tertinggi pada indikator senang belajar sains (89.25%) dengan kategori Sangat baik sedangkan indikator sikap ilmiah terendah pada implikasi sosial (83.75%) dengan kategori baik. Temuan ini memberikan kontribusi signifikan bagi pengembangan strategi pembelajaran inovatif di bidang pendidikan sains.

Keywords: Pembelajaran proyek kolaborasi, Potensi Lokal, Sikap Ilmiah, Praktikum IPA.

PENDAHULUAN

Pendidikan sains merupakan sarana penting untuk membangun pengetahuan, keterampilan, dan sikap ilmiah siswa. Dalam konteks pembelajaran, sikap ilmiah mencakup karakteristik seperti rasa ingin tahu, keterbukaan terhadap bukti, berpikir kritis, dan tanggung jawab terhadap lingkungan (Bybee, 2013). Namun, pendekatan konvensional dalam pembelajaran IPA sering kali kurang memberikan ruang bagi pengembangan sikap ilmiah secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih kontekstual dan relevan dengan lingkungan siswa, salah satunya adalah pembelajaran proyek kolaborasi berbasis potensi lokal.

Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) memiliki banyak potensi untuk meningkatkan keterampilan abad ke-21 dan melibatkan siswa dalam tugas-tugas dunia nyata (Bell, 2010; Han et al., 2015; Kingston, 2018). PjBL mempromosikan pandangan dunia yang saling berhubungan, hubungan antar disiplin ilmu dan menyajikan pandangan yang diperluas tentang materi pelajaran

(Blumenfeld et al., 1991; Kingston, 2018). Oleh karena itu, PjBL merupakan metode pengajaran yang menjanjikan untuk pendidikan sains terpadu yang dapat didefinisikan sebagai upaya untuk mengatur atau mengintegrasikan konten kurikulum sains menjadi satu kesatuan yang bermakna dengan pendekatan konstruktif dan berbasis konteks yang melintasi batas-batas mata pelajaran dan menghubungkan pembelajaran dengan dunia nyata (Åström, 2008; Beane, 1997; Czerniak & Johnson, 2014). Pendidikan sains terpadu berarti integrasi dengan ilmu matematika, dan teknologi, seperti pendidikan sains teknologi masyarakat) atau STEM (sains, teknologi, teknik dan matematika) (Bennett et al., 2007; Czerniak & Johnson, 2014). Dalam beberapa tahun terakhir, ada peningkatan diskusi tentang pendekatan yang lebih luas untuk kurikulum sains terintegrasi dengan memasukkan bidang disiplin ilmu lain, misalnya, pada pendidikan STEAM dengan memasukkan Seni ke STEM (Lyons, 2020).

Keberhasilan pelaksanaan PjBL dalam suatu ruang kelas tergantung pada kemampuan guru untuk memotivasi dan membimbing pembelajaran

siswa secara efektif (Kokotsaki et al., 2016) serta pada pemahaman guru tentang kriteria PjBL yang efektif (Han et al., 2015). Dalam kaitannya dengan pendidikan IPA terpadu, terdapat bukti bahwa ketika PjBL dilaksanakan dan diinstruksikan dengan baik oleh guru, pembelajaran siswa meningkat, sedangkan guru yang tidak efektif menerapkan PjBL berpengaruh negatif terhadap pembelajaran siswa (Han et al., 2015; Kingston, 2018). Namun, kurangnya visi PjBL yang seragam mempersulit upaya untuk mengevaluasi efeknya (Condliffe et al., 2017; Hasni dkk., 2016). Hal ini menimbulkan kekhawatiran karena kurikulum nasional saat ini mendesak para guru untuk menerapkan pendekatan yang lebih terintegrasi dan berbasis inkuiri seperti PjBL (Hasni et al., 2016). Bagaimana guru sains seharusnya menilai kualitas implementasi pembelajaran atau untuk mengetahui bagaimana meningkatkan praktik pembelajaran.

Kebutuhan peserta didik dalam mengetahui, menghayati, dan melaksanakan hasil pembelajaran yang bermakna sering terkendala karena masing-masing mata pelajaran memiliki proyek dan target pembelajaran tersendiri. Beban peserta didik semakin bertambah berat dan melelahkan karena masing-masing guru menuntut berbagai tagihan kompetensi yang harus dikerjakan secara mandiri. Dalam situasi seperti ini, dibutuhkan sebuah model pembelajaran inovatif berupa proyek kolaborasi antarmata pelajaran yang bisa mengurangi beban kerja peserta didik, tetapi tetap mencapai tujuan pembelajaran secara keseluruhan. Proyek kolaborasi ini akan membawa ke arah positif dengan mengedepankan profesionalisme yang menjunjung nilai sosial yang tinggi yang sesuai dengan karakter profil pelajar Pancasila.

Dengan proyek kolaborasi pada pelajaran IPA, guru dapat bekerjasama dengan guru mata pelajaran lainnya untuk mengukur kompetensi tertentu yang dianggap menjadi inti (*core*) pembelajaran sehingga tercipta satu tagihan (penugasan) untuk melatih berbagai kecakapan (*one assignmet for various skills*). Kolaborasi ini memberikan pengalaman belajar secara terpadu dalam memperoleh kecakapan hidup. Hal ini sejalan dengan kompetensi yang diharapkan muncul untuk menghadapi perkembangan zaman di antaranya adalah rangkaian kemampuan lintas batas ruang lingkup disiplin ilmu (*transversal skills*). Pembelajaran kolaboratif merupakan

pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam suatu kelompok untuk membangun pengetahuan dan mencapai tujuan pembelajaran bersama melalui interaksi sosial di bawah bimbingan guru, baik pembelajaran dilaksanakan di dalam, maupun di luar kelas. Peserta didik akan mendapatkan pembelajaran bermakna karena saling menghargai kontribusi semua anggota kelompok selama berkomunikasi.

Pada penelitian ini membahas pembelajaran proyek kolaborasi pada pelajaran IPA di SMA. Pada praktiknya, kolaborasi ini memerlukan komunikasi antarguru mata pelajaran, antarpeserta didik, dan kebijakan sekolah untuk mendukung keterlaksanaan pembelajaran kolaborasi. Hal ini sangat menguntungkan bagi peserta didik, baik dari segi waktu, pemahaman konsep, maupun menghubungkan materi pelajaran. Bagi guru, hal ini dapat menambah wawasan untuk saling mengaitkan materi dengan mata pelajaran yang lain. Kendala yang muncul dari usaha ini adalah jadwal mata pelajaran yang tidak serentak dan tuntutan kompetensi dasar yang muncul tidak sama dalam kurun waktu tertentu.

Dengan melakukan proses pembelajaran dan penilaian kolaboratif berbasis proyek diharapkan antara guru dan peserta didik menguasai kompetensi secara utuh dan terintegrasi antarmata pelajaran. Peserta didik mampu mengaitkan antara kompetensi mata pelajaran yang satu dengan mata pelajaran yang lain dalam satu jenis kegiatan pembelajaran. Dalam artikel yang ditulis oleh Mustafa (2021) yang mengutip pendapat Paz Dennen (dalam Robert, 2004), pembelajaran kolaboratif bermakna pembelajaran yang menggunakan interaksi sosial sebagai sarana membangun pengetahuan. Pembelajaran kolaboratif tidak harus di sekolah dan dapat bersifat informal, tidak harus dilaksanakan di dalam kelas dan pembelajaran tidak perlu diukur secara ketat.

Untuk mencapai tujuan tersebut, diperlukan kerjasama antara semua pihak, termasuk kerjasama antarguru mata pelajaran, baik yang serumpun ataupun mata pelajaran yang berbeda. Melalui kolaborasi dalam pembelajaran, guru dapat saling memperkuat pengetahuan, pemahaman, maupun keterampilan peserta didik dalam memahami dan menerapkan konsep-konsep suatu mata pelajaran ke dalam mata pelajaran lainnya serta dalam kehidupan nyata. Kegiatan pembelajaran seperti

diuraikan di atas dapat dilakukan oleh guru melalui pembelajaran dan penilaian proyek, baik yang menghasilkan suatu produk ataupun suatu rancangan terkait aplikasi ilmunya dalam kehidupan nyata. Pembelajaran berbasis proyek (atau produk) melibatkan kegiatan peserta dari mulai merancang proyek sampai dengan melaksanakannya, bahkan sampai menghasilkan suatu produk tertentu.

Metode praktikum diketahui memungkinkan siswa untuk mempelajari suatu konsep secara langsung melalui observasi dan eksperimen, sehingga meningkatkan keterampilan siswa. Pembelajaran praktikum diarahkan pada pembelajaran *eksperimen* berdasarkan pengalaman konkret dan diskusi dengan teman sebaya untuk memperoleh ide dan konsep baru. Pembelajaran dipandang sebagai proses pengubahan pengetahuan dari pengalaman konkret, kegiatan kolaboratif, refleksi dan interpretasi. Menurut Hartono & Rustaman (2010), keterampilan proses sains dan sikap ilmiah dapat diterapkan dalam kegiatan laboratorium secara langsung dan atau virtual. Hal ini didukung oleh Salomon (dalam Duda 2010) yang berpendapat bahwa melalui kegiatan praktikum, guru bertujuan agar anak-anak lebih memahami konsep yang dipelajari. Selain itu, juga membantu dalam meningkatkan motivasi siswa untuk belajar sains, mengembangkan keterampilan ilmiah siswa, serta menumbuhkan sikap ilmiah mereka. Bagi siswa, pelaksanaan pembelajaran praktikum juga dapat membantu mereka untuk menikmati pengalaman baru untuk mengamati, mencoba, menggunakan alat, dan melakukan eksperimen. Oleh karena itu, kegiatan praktikum dalam pembelajaran IPA menjadi penting.

Santayasa (2004) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis praktik merupakan strategi pembelajaran yang baik bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan karena dituntut untuk aktif dalam memecahkan masalah, dalam menganalisis dan menerapkan fakta, serta dalam menemukan konsep dan prinsip agar menjadi lebih bermakna. Halimatul dan Supriyanti (2006) mengemukakan bahwa kegiatan praktikum merupakan wahana pembelajaran yang dapat digunakan untuk melatih dan mengembangkan keterampilan. Duda (2010) mengungkapkan bahwa kelemahan metode praktikum adalah laboratorium

tidak dikaitkan dengan permasalahan autentik di lingkungan, sehingga siswa mungkin hanya memahami permasalahan teori dan tidak memahami penerapan yang terjadi di lapangan. Oleh karena itu, peneliti perlu mengintegrasikan praktikum IPA ke dalam model pembelajaran berbasis proyek. Selain itu, peneliti juga perlu memberikan tugas autentik dalam model pembelajaran berbasis proyek melalui praktikum antar mata pelajaran IPA agar dapat memotivasi siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran, sehingga mengoptimalkan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah siswa.

Tujuan penelitian ini adalah untuk memahami bagaimana PBL dapat diimplementasikan sebagai pendekatan terpadu terhadap pendidikan IPA. Para guru yang berpartisipasi dalam penelitian ini dianggap aktif dan termotivasi untuk mengembangkan pengajaran mereka yang mendukung implementasi PBL interdisipliner dan kolaboratif dalam pendidikan sains.

Pendidikan sains merupakan sarana penting untuk membangun pengetahuan, keterampilan, dan sikap ilmiah siswa. Dalam konteks pembelajaran, sikap ilmiah mencakup karakteristik seperti rasa ingin tahu, keterbukaan terhadap bukti, berpikir kritis, dan tanggung jawab terhadap lingkungan (Bybee, 2013). Namun, pendekatan konvensional dalam pembelajaran IPA sering kali kurang memberikan ruang bagi pengembangan sikap ilmiah secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih kontekstual dan relevan dengan lingkungan siswa, salah satunya adalah pembelajaran proyek kolaborasi berbasis potensi lokal.

Potensi lokal, seperti sumber daya alam, budaya, dan kearifan lokal, menyediakan konteks yang kaya untuk pembelajaran sains. Melalui eksplorasi potensi lokal, siswa tidak hanya memahami konsep ilmiah tetapi juga belajar menghargai dan melestarikan lingkungan sekitarnya. Pendekatan ini juga mendorong kolaborasi, yang merupakan keterampilan abad ke-21 yang sangat dibutuhkan. Artikel ini bertujuan untuk mengeksplorasi efektivitas pembelajaran proyek kolaborasi berbasis potensi lokal dalam meningkatkan sikap ilmiah siswa pada praktikum IPA.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain quasi-eksperimen untuk mengevaluasi pengaruh pembelajaran berbasis proyek kolaboratif yang memanfaatkan potensi lokal terhadap keterampilan proses sains siswa. Desain quasi-eksperimen dipilih karena memungkinkan untuk melakukan kontrol dan manipulasi terhadap variabel independen tanpa harus melakukan randomisasi secara penuh terhadap subjek penelitian.

Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah purposive sampling. Metode ini dipilih untuk memastikan bahwa sampel yang diambil adalah representatif dan relevan dengan tujuan penelitian.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII Madrasah Aliyah Pondok Pesantren Qamarul Huda, Lombok Tengah. Sampel yang diambil adalah siswa kelas XII A s menggunakan bahan penggumpal protein susu dari pohon biduri dan kelas XII B menggunakan bahan penggumpal dari terung liar, yang dipilih berdasarkan kesesuaian dengan kriteria penelitian dan ketersediaan untuk mengikuti seluruh rangkaian kegiatan penelitian.

Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan menggunakan instrumen keterampilan proses sains dengan 30 item pernyataan yang berisi indikator keterampilan mengamati, keterampilan mencatat data dan informasi, keterampilan memahami instruksi, keterampilan melakukan pengukuran, keterampilan mengimplementasikan prosedur, teknik atau penggunaan peralatan, keterampilan membuat prediksi, keterampilan menginferensi/menyimpulkan, keterampilan menyeleksi prosedur, Keterampilan merancang investigasi, keterampilan melaksanakan investigasi dan keterampilan melaporkan hasil inestigasi. Instrumen ini telah melalui uji validitas dengan nilai diatas 0.8 dan uji reliabilitas dengan Cronbach's Alpha diatas 0.9 artinya sangat layak

untuk digunakan sebagai instrument penelitian. Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut: 1). Tahap persiapan: menyusun rencana pembelajaran dan materi praktikum pembuatan keju lunak, menyediakan bahan dan alat yang diperlukan untuk praktikum, mengembangkan instrumen keterampilan proses sains. 2). Tahap pelaksanaan dan kolaborasi: siswa diberi penjelasan tentang konsep dasar pembuatan keju lunak dan relevansinya dengan ilmu sains. Pembentukan kelompok kolaboratif siswa, dengan setiap kelompok terdiri dari beberapa siswa. Setiap kelompok diberi tugas untuk merancang dan melaksanakan proyek pembuatan keju lunak menggunakan bahan lokal yaitu pohon biduri dan terung liar. Siswa melakukan praktikum pembuatan keju lunak di laboratorium IPA dengan bimbingan guru. Setiap kelompok mendokumentasikan proses dan hasil praktikum mereka. 3). Tahap evaluasi: pengumpulan data keterampilan proses sains menggunakan instrumen yang telah disiapkan. Analisis hasil praktikum dan diskusi kelompok untuk mengevaluasi pemahaman dan keterampilan yang telah diperoleh.

Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan uji t-test untuk menentukan perbedaan yang signifikan antara hasil keterampilan proses sains siswa sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran berbasis proyek kolaboratif. Uji t-test dipilih karena memungkinkan untuk membandingkan rata-rata dua kelompok sampel yang saling berhubungan, yaitu keterampilan proses sains siswa sebelum dan sesudah perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas pembelajaran proyek kolaborasi berbasis potensi lokal melalui pembuatan keju lunak dengan enzim alami dari getah biduri dan terung liar dalam membentuk sikap ilmiah. Sikap ilmiah yang diukur meliputi Adopsi Sikap Ilmiah, Implikasi Sosial, Senang Belajar Sains, Minat Bidang Sains, Kehidupan Ilmuwan, Sikap Penyelidikan Ilmiah, dan Karir Bidang Sains. Pembelajaran proyek kolaborasi berbasis potensi lokal pada pembuatan keju lunak dengan enzim

alami dari getah biduri dan terung liar terbukti efektif dalam meningkatkan sikap ilmiah siswa. Hasil penelitian Tabel 1. menunjukkan peningkatan sikap ilmiah tertinggi pada indikator *senang belajar sains* (89,25%) dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu menciptakan pengalaman belajar yang bermakna dan menyenangkan. Faktor yang mendukung pencapaian ini antara lain keterlibatan siswa secara langsung dalam proses eksperimen (*hands-on learning*) dan relevansi materi yang terintegrasi dengan potensi lokal. Kegiatan ini memanfaatkan teori *contextual teaching and learning* (Johnson, 2002), yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis konteks dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa terhadap sains. Selain itu, kerja kolaboratif dalam tim turut mendukung dinamika belajar yang positif dan meningkatkan rasa percaya diri siswa dalam mengeksplorasi sains (Barron & Darling-Hammond, 2008).

Namun, peningkatan pada indikator *implikasi sosial* hanya mencapai 83,75% dengan kategori baik, yang merupakan peningkatan terendah di antara indikator lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap hubungan antara inovasi ilmiah dan isu sosial masih perlu ditingkatkan. Salah satu penyebabnya mungkin karena fokus utama pada aspek teknis pembuatan keju belum cukup memberikan penekanan pada dampak sosial dari inovasi ini, seperti kontribusinya terhadap ketahanan pangan

atau keberlanjutan lingkungan. Zeidler et al. (2005) menyarankan bahwa integrasi isu-isu sosial dan etika dalam pembelajaran sains dapat memperkuat pemahaman siswa terhadap peran sains dalam masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran yang lebih interdisipliner, seperti memasukkan diskusi tentang manfaat ekonomi dan lingkungan dari penggunaan enzim alami, untuk meningkatkan dimensi implikasi sosial dalam pembelajaran ini.

Secara keseluruhan, pendekatan berbasis proyek dengan memanfaatkan potensi lokal ini memberikan kontribusi signifikan dalam membangun sikap ilmiah siswa secara holistik. Selain meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan teknis, pendekatan ini juga mendorong siswa untuk lebih terhubung dengan isu-isu lokal yang relevan. Penelitian ini mendukung temuan sebelumnya yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek tidak hanya efektif untuk meningkatkan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis dan kolaborasi, tetapi juga memperkuat sikap ilmiah siswa (Krajcik & Blumenfeld, 2006; Trilling & Fadel, 2009). Untuk pengembangan lebih lanjut, penelitian ini merekomendasikan integrasi isu sosial yang lebih mendalam dan penyusunan instrumen evaluasi yang mencakup aspek sosial dan etika, guna membentuk siswa yang tidak hanya berkompoten secara ilmiah, tetapi juga memiliki kesadaran sosial yang tinggi.

Tabel 1. Rekapitulasi Skor Sikap Ilmiah

Indikator	Persen	Kategori
Adopsi Sikap Ilmiah	85.00	Sangat baik
Implikasi Sosial	83.75	Baik
Senang Belajar Sains	89.25	Sangat baik
Minat Bidang Sains	86.50	Sangat baik
Kehidupan Ilmuan	86.50	Sangat baik
Sikap Penyelidikan Ilmiah	85.75	Sangat baik
Karir bidang Sains	87.50	Sangat baik

Berdasarkan analisis statistic pada Tabel 2. ditemukan bahwa ada hubungan secara signifikan ($p < 0.05$) antaran pengaruh Pembelajaran Proyek Kolaborasi pada praktikum IPA yang berbasis potensi lokal pada pembuatan keju lunak dengan

semua indikator sikap ilmiah yaitu: Adopsi Sikap Ilmiah, Implikasi Sosial, Senang Belajar Sains, Minat Bidang Sains, Kehidupan Ilmuan, Sikap Penyelidikan Ilmiah, Karir bidang Sains.

Tabel 2. Analisis Statistik Sikap Ilmiah dengan T test

Indikator Sikap Ilmiah	N	Mean	Std. Deviation	Test Statistic	Asymp. Sig. (2-tailed)
Adopsi Sikap Ilmiah	20	3.3800	0.46066	0.231	0.006
Implikasi Sosial	20	3.3250	0.33698	0.220	0.012
Karir bidang Sains	20	3.4550	0.40585	0.394	0.000
Kehidupan Ilmuan	20	3.0815	0.55502	0.299	0.000
Minat Bidang Sains	20	3.4250	0.52603	0.307	0.000
Senang Belajar Sains	20	3.5450	0.40194	0.254	0.001
Sikap Penyelidikan Ilmiah	20	3.3960	0.47784	0.238	0.004

Pendekatan berbasis proyek memiliki korelasi yang kuat dengan peningkatan sikap ilmiah siswa, karena metode ini dirancang untuk melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran melalui pengalaman langsung, penyelesaian masalah nyata, dan eksplorasi yang mendalam terhadap konsep-konsep ilmiah. Dalam pembelajaran berbasis proyek, siswa tidak hanya mempelajari teori, tetapi juga menerapkannya dalam konteks yang relevan, sehingga mereka dapat melihat hubungan antara sains dan dunia nyata. Hal ini sejalan dengan teori *experiential learning* dari Kolb (1984), yang menyatakan bahwa pembelajaran paling efektif terjadi ketika siswa secara aktif mengalami proses pembelajaran melalui siklus tindakan dan refleksi. Lebih jauh, proyek-proyek yang relevan dengan kehidupan sehari-hari atau berbasis potensi lokal dapat meningkatkan motivasi intrinsik siswa untuk belajar sains, memperkuat minat mereka terhadap bidang sains, dan membangun kesadaran mereka tentang implikasi sosial sains. Johnson (2002) menegaskan bahwa *contextual teaching and learning* mampu meningkatkan keterlibatan siswa dengan memanfaatkan pengalaman dan pengetahuan lokal sebagai konteks pembelajaran. Selain itu, pendekatan ini juga memungkinkan pengembangan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, kolaborasi, dan kreativitas, yang mendukung pengembangan sikap ilmiah secara menyeluruh (Trilling & Fadel, 2009).

Penelitian menunjukkan bahwa pendekatan berbasis proyek mampu mendorong indikator-indikator sikap ilmiah, seperti rasa ingin tahu, ketekunan dalam menyelesaikan tugas, dan penghargaan terhadap metode ilmiah. Hasil studi Krajcik dan Blumenfeld (2006) mengungkapkan bahwa siswa yang terlibat dalam pembelajaran

berbasis proyek cenderung menunjukkan pemahaman yang lebih mendalam tentang sains dan memiliki pandangan yang lebih positif terhadap peran sains dalam masyarakat. Selain itu, pembelajaran ini memberikan ruang bagi siswa untuk terlibat dalam proses penyelidikan ilmiah, seperti merancang eksperimen, menganalisis data, dan membuat kesimpulan, yang memperkuat sikap ilmiah mereka (Harlen, 2010). Dengan demikian, pendekatan berbasis proyek tidak hanya memfasilitasi penguasaan konsep ilmiah, tetapi juga memainkan peran penting dalam membentuk sikap ilmiah siswa, seperti rasa senang belajar sains, minat terhadap bidang sains, dan pemahaman akan relevansi sosial sains. Pendekatan ini, jika diterapkan secara efektif, dapat menjadi strategi yang ampuh untuk membangun generasi siswa yang tidak hanya terampil secara ilmiah, tetapi juga memiliki kesadaran sosial yang tinggi terhadap kontribusi sains dalam kehidupan sehari-hari.

Integrasi potensi lokal dalam pembelajaran IPA memainkan peran penting dalam meningkatkan relevansi dan efektivitas proses pembelajaran. Dengan memanfaatkan sumber daya, budaya, dan konteks lokal, pembelajaran menjadi lebih kontekstual, bermakna, dan terkait langsung dengan kehidupan siswa (Sudirman, et.al., 2022). Potensi lokal, seperti pemanfaatan bahan alam khas daerah atau kearifan lokal, mampu menghubungkan teori ilmiah dengan aplikasi praktis di dunia nyata, sehingga memperkuat pemahaman konseptual siswa. Johnson (2002) menyebutkan bahwa *contextual teaching and learning* memungkinkan siswa untuk melihat relevansi materi yang dipelajari dengan pengalaman dan lingkungan mereka, yang pada akhirnya meningkatkan motivasi dan keterlibatan

dalam pembelajaran. Sebagai contoh, integrasi potensi lokal seperti penggunaan bahan alam lokal dalam eksperimen sains, misalnya enzim dari tumbuhan lokal untuk bioteknologi, tidak hanya membantu siswa memahami konsep ilmiah, tetapi juga memberikan wawasan tentang bagaimana ilmu pengetahuan dapat diterapkan untuk memecahkan masalah lokal. Hal ini juga sejalan dengan pandangan Vygotsky (1978), yang menekankan bahwa pembelajaran yang terjadi dalam konteks sosial dan budaya siswa akan lebih bermakna dan efektif. Lebih lanjut, pembelajaran berbasis potensi lokal juga meningkatkan kesadaran siswa terhadap pentingnya pelestarian sumber daya lokal dan keberlanjutan lingkungan. Dengan memahami nilai ilmiah dan ekonomi dari potensi lokal, siswa dapat melihat peran mereka dalam mendukung pembangunan masyarakat yang berkelanjutan. UNESCO (2017) menekankan bahwa pendidikan berbasis keberlanjutan harus mengintegrasikan konteks lokal untuk mempromosikan literasi ilmiah sekaligus kesadaran sosial.

Integrasi potensi lokal juga relevan untuk membangun keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, kreativitas, dan pemecahan masalah. Ketika siswa dihadapkan pada tantangan lokal yang nyata, mereka didorong untuk berpikir secara inovatif dan menggunakan konsep ilmiah untuk menghasilkan solusi yang relevan (Trilling & Fadel, 2009). Selain itu, pendekatan ini dapat memperkuat hubungan antara pembelajaran IPA dengan mata pelajaran lain, seperti ekonomi, geografi, dan sosiologi, sehingga mendorong pendekatan pembelajaran interdisipliner. Dengan demikian, integrasi potensi lokal tidak hanya meningkatkan relevansi pembelajaran IPA, tetapi juga membangun siswa yang sadar akan peran ilmu pengetahuan dalam kehidupan masyarakat (Sudirman, et.al., 2023). Pendekatan ini mempersiapkan siswa untuk menjadi agen perubahan yang mampu memanfaatkan sains untuk keberlanjutan dan pemberdayaan komunitas mereka (Sudirman, et.al., 2024). Integrasi potensi lokal dalam pembuatan keju lunak menggunakan enzim alami dari getah biduri (*Calotropis gigantea*) dan terong liar (*Solanum torvum*) merupakan contoh nyata bagaimana pembelajaran IPA dapat dibuat lebih relevan dan kontekstual. Pendekatan ini tidak hanya memberikan siswa

pengalaman belajar berbasis praktik, tetapi juga memperkuat hubungan antara sains dan kehidupan sehari-hari. Penggunaan bahan lokal sebagai sumber enzim membantu siswa memahami konsep ilmiah seperti teknologi pangan dalam konteks yang dekat dengan lingkungan mereka. Johnson (2002) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis konteks memungkinkan siswa untuk mengaitkan materi yang diajarkan dengan pengalaman lokal, yang pada akhirnya meningkatkan keterlibatan dan motivasi mereka untuk belajar.

Selain itu, integrasi potensi lokal ini memiliki dampak signifikan dalam membangun sikap ilmiah siswa. Melalui keterlibatan langsung dalam proses pengolahan bahan lokal menjadi produk yang bernilai tambah, siswa diajarkan untuk berpikir kritis, bersikap teliti, dan menghargai metode ilmiah. Menurut Harlen (2010), sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, keterbukaan terhadap bukti, dan ketekunan dapat dikembangkan melalui kegiatan penyelidikan yang relevan secara sosial dan lokal. Proyek ini juga mendorong siswa untuk memahami pentingnya keberlanjutan sumber daya alam dan inovasi teknologi lokal dalam mendukung ketahanan pangan, yang selaras dengan tujuan Pendidikan Berkelanjutan (UNESCO, 2017). Lebih jauh, pendekatan ini memberikan kontribusi pada pengembangan keterampilan abad ke-21, seperti pemecahan masalah dan kreativitas, dengan memanfaatkan bahan lokal yang sebelumnya tidak dimanfaatkan secara optimal. Trilling dan Fadel (2009) menegaskan bahwa pengalaman belajar berbasis proyek yang mengintegrasikan konteks lokal dapat meningkatkan keterampilan tersebut sekaligus memperkuat hubungan siswa dengan komunitas mereka. Selain itu, pengenalan potensi ekonomi dari produk lokal seperti keju berbasis enzim alami juga menumbuhkan minat siswa terhadap bidang sains dan karier di bidang teknologi pangan, yang memperluas wawasan mereka mengenai aplikasi sains dalam kehidupan.

Dengan demikian, integrasi potensi lokal seperti penggunaan getah biduri dan terong liar dalam pembelajaran IPA tidak hanya meningkatkan relevansi pembelajaran, tetapi juga membentuk siswa yang memiliki sikap ilmiah yang kuat, kesadaran sosial, dan apresiasi terhadap peran sains dalam keberlanjutan lokal. Pendekatan ini dapat dijadikan model pembelajaran untuk

menghubungkan ilmu pengetahuan dengan pengembangan komunitas secara holistik.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi potensi lokal dalam pembelajaran berbasis proyek, seperti pembuatan keju lunak menggunakan enzim alami dari getah biduri dan terong liar, secara signifikan meningkatkan sikap ilmiah siswa, terutama pada indikator senang belajar sains. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Krajcik dan Blumenfeld (2006), yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu menciptakan pengalaman belajar yang mendalam dan bermakna, sehingga mendorong minat siswa terhadap sains. Penelitian ini juga mendukung temuan oleh Harlen (2010), yang mengungkapkan bahwa kegiatan penyelidikan ilmiah berbasis praktik mampu membangun sikap ilmiah, seperti rasa ingin tahu dan penghargaan terhadap metode ilmiah.

Perbedaan utama dari penelitian ini dibandingkan dengan studi sebelumnya adalah penggunaan bahan lokal sebagai inti dari proyek pembelajaran. Pendekatan ini memberikan dimensi baru dalam pembelajaran sains dengan menghubungkan konsep-konsep ilmiah dengan potensi lokal, yang jarang menjadi fokus dalam studi terdahulu. Hal ini relevan dengan temuan oleh Johnson (2002), yang menekankan pentingnya pembelajaran kontekstual untuk meningkatkan relevansi dan motivasi siswa. Lebih jauh, penggunaan bahan lokal juga memperkaya aspek sosial pembelajaran, sebagaimana disarankan oleh Zeidler et al. (2005), yang menyatakan bahwa integrasi isu lokal dan sosial dalam pembelajaran sains dapat memperluas perspektif siswa tentang peran sains dalam masyarakat.

Selain itu, penelitian ini menunjukkan bahwa indikator sikap ilmiah pada aspek implikasi sosial masih lebih rendah dibandingkan dengan indikator lainnya. Hal ini selaras dengan temuan Sadler dan Zeidler (2009), yang mencatat bahwa siswa sering kali mengalami kesulitan dalam memahami hubungan antara sains dan isu sosial jika tidak ada eksplisitasi dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, hasil penelitian ini memperkuat argumen bahwa pembelajaran berbasis proyek perlu mengintegrasikan komponen diskusi atau refleksi yang lebih mendalam tentang dampak sosial dari inovasi ilmiah. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya

mengkonfirmasi efektivitas pembelajaran berbasis proyek, tetapi juga memperluas cakupan literatur dengan menyoroti peran potensi lokal dalam meningkatkan relevansi dan kebermaknaan pembelajaran sains. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan model pembelajaran sains yang lebih inklusif dan kontekstual, yang mampu menjawab tantangan pendidikan di era modern.

Analisis Elemen yang Mendukung Efektivitas Pembelajaran

Efektivitas pembelajaran dalam penelitian ini didukung oleh beberapa elemen penting. Pertama, pendekatan berbasis proyek yang digunakan mampu mendorong siswa untuk aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran melalui eksplorasi dan penyelesaian masalah nyata. Pendekatan ini sesuai dengan teori konstruktivisme, yang menyatakan bahwa pembelajaran yang bermakna terjadi ketika siswa membangun pengetahuan mereka sendiri melalui pengalaman (Vygotsky, 1978). Kedua, integrasi potensi lokal, seperti pemanfaatan enzim alami dari getah biduri dan terong liar, membuat pembelajaran menjadi relevan dan kontekstual. Hal ini meningkatkan motivasi siswa karena mereka dapat mengaitkan materi yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari, sebagaimana dijelaskan oleh Johnson (2002) dalam pembelajaran berbasis konteks. Ketiga, adanya kolaborasi antarsiswa selama proyek memungkinkan pengembangan keterampilan sosial, seperti kerja tim dan komunikasi, yang mendukung pencapaian hasil pembelajaran secara lebih komprehensif (Trilling & Fadel, 2009). Selain itu, dukungan fasilitas yang memadai, seperti ketersediaan bahan lokal dan alat laboratorium sederhana, juga menjadi faktor penting. Lingkungan pembelajaran yang mendukung, termasuk bimbingan intensif dari guru, membantu siswa menjalani tahapan proyek dengan baik, mulai dari perancangan eksperimen hingga refleksi hasil. Adanya umpan balik selama proses pembelajaran juga menjadi elemen yang memperkuat pemahaman siswa terhadap konsep ilmiah.

Tantangan yang Dihadapi Selama Penelitian

Meskipun efektif, penelitian ini juga menghadapi beberapa tantangan. Salah satu tantangan utama adalah kesulitan siswa dalam

memahami konsep-konsep sains yang lebih abstrak, seperti mekanisme kerja enzim. Hal ini sering kali memerlukan penjelasan tambahan dan demonstrasi yang lebih intensif dari guru. Menurut Harlen (2010), konsep sains yang kompleks membutuhkan strategi pembelajaran yang bervariasi agar dapat dipahami dengan baik oleh siswa. Tantangan lainnya adalah ketersediaan bahan lokal yang bersifat musiman, seperti getah biduri dan terong liar, yang dapat memengaruhi kelancaran pelaksanaan proyek. Selain itu, waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek cukup panjang, sehingga memerlukan manajemen waktu yang baik. Guru perlu memastikan bahwa proyek tidak mengganggu alokasi waktu untuk materi lain, yang sering kali menjadi tantangan dalam pembelajaran berbasis proyek (Krajcik & Blumenfeld, 2006). Terakhir, tantangan dalam menanamkan pemahaman tentang implikasi sosial sains juga menjadi hambatan. Siswa cenderung lebih fokus pada hasil eksperimen dibandingkan dengan diskusi tentang dampak sosial dan lingkungan dari inovasi yang mereka buat. Hal ini sejalan dengan temuan Sadler dan Zeidler (2009), yang menunjukkan bahwa siswa memerlukan bimbingan eksplisit untuk memahami hubungan antara sains dan isu sosial secara lebih mendalam.

KESIMPULAN

Pembelajaran proyek kolaborasi berbasis potensi lokal terbukti efektif dalam meningkatkan sikap ilmiah siswa. Pendekatan ini tidak hanya memberikan pengalaman belajar yang kontekstual dan relevan, tetapi juga mendorong siswa untuk aktif berpartisipasi dalam proses penyelidikan ilmiah yang nyata. Melalui pemanfaatan sumber daya lokal seperti enzim dari getah biduri dan terong liar, siswa tidak hanya memahami konsep-konsep ilmiah secara mendalam tetapi juga mengembangkan sikap ilmiah, seperti rasa ingin tahu, ketekunan, dan keterbukaan terhadap bukti ilmiah. Selain itu, pembelajaran ini juga mampu menghubungkan ilmu pengetahuan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman siswa terhadap pentingnya sains dalam masyarakat. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi potensi lokal dalam pembelajaran berbasis proyek dapat menjadi model

inovatif untuk memperkuat relevansi dan kebermaknaan pembelajaran IPA di era modern.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih dan penghargaan yang tidak terhingga kepada BRIDA Provinsi NTB yang telah mendanai penelitian ini dan semua pihak yang terlibat dalam penelitian serta penulisan artikel.

REFERENSI

- Åström, M. (2008). *Defining integrated science education and putting it to test* [Doctoral dissertation, Linköping University]. Linköping University Electronic Press.
- Barron, B., & Darling-Hammond, L. (2008). Teaching for meaningful learning: A review of research on inquiry-based and cooperative learning. *Edutopia*.
- Beane, J. A. (1997). *Curriculum integration: Designing the core of democratic education*. Teachers College Press.
- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39–43. <https://doi.org/10.1080/00098650903505415>
- Bennett, J., Lubben, F., & Hogarth, S. (2007). Bringing science to life: A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching. *Science Education*, 91(3), 347–370. <https://doi.org/10.1002/sce.20186>
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 369–398. <https://doi.org/10.1080/00461520.1991.9653139>
- Boss, S., & Larmer, J. (2018). *Project based teaching: How to create rigorous and engaging learning experiences*. Association for Supervision & Curriculum Development.
- Braun, V., Clarke, V., & Gray, D. (2017). Innovations in qualitative methods. In B. Gough (Ed.), *The palgrave handbook of*

- critical social psychology* (pp. 243-266). Palgrave Macmillan UK. https://doi.org/10.1057/978-1-137-51018-1_13
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30–35.
- Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. Arlington, VA: NSTA Press.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th ed.). Taylor & Francis.
- Condliffe, B., Quint, J., Visher, M. G., Bangser, M. R., Drohojowska, S., Saco, L., & Nelson, E. (2017). *Project-based learning. A literature review – working paper*. MDRC.
- Czerniak, C. M., & Johnson, C. C. (2014). Interdisciplinary science teaching. In S. K. Abell, & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 395-411) Drisko, J. W., & Maschi, T. (2015). *Content analysis*. Oxford University Press.
- Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. Macmillan.
- Ertmer, P. A., & Simons, K. D. (2006). Jumping the PBL implementation hurdle: Supporting the efforts of K-12 teachers. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1) <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1005>
- Finnish National Agency for Education [EDUFI] (2016). *Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014* (OPH määräykset ja ohjeet 2014:96). Next Print Oy.
- Habók, A., & Nagy, J. (2016). In-service teachers' perceptions of project-based learning. *Springerplus*, 5(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-1725-4>
- Han, S., Yalvac, B., Capraro, M. M., & Capraro, R. M. (2015). In-service teachers' implementation and understanding of STEM project-based learning. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(1), 63–76. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1306a>
- Harlen, W. (2010). *Principles and Big Ideas of Science Education*. Hatfield: ASE.
- Hasni, A., Bousadra, F., Belletête, V., Benabdallah, A., Nicole, M., & Dumais, N. (2016). Trends in research on project-based science and technology teaching and learning at K–12 levels: A systematic review. *Studies in Science Education*, 52(2), 199–231. <https://doi.org/10.1080/03057267.2016.1226573>
- Johnson, E. B. (2002). *Contextual Teaching and Learning: What It Is and Why It's Here to Stay*. Corwin Press.
- Kingston, S. (2018). *Project based learning & student achievement: What does the research tell us?* (PBL evidence matters, volume 1, no. 1). Buck Institute for Education.
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267–277. <https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice Hall.
- Kolodner, J., Zham, B., & Demery, R. (2015). Project-based inquiry science. In Sneider, C. I. (Ed.) *The go-to guide for engineering curricula, grades 6–8: Choosing and using the best instructional materials for your students* (pp. 122). SAGE Publications, Ltd. <https://doi.org/10.4135/9781483385730.n11>
- Krajcik, J., & Blumenfeld, P. (2006). Project-based learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 317–334). Cambridge University Press.
- Krajcik, J. S., & Shin, N. (2014). Project-based learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 275-297). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139519526.018>
- LUMA Centre Finland. (n.d.). *StarT – together for a good future*. StarT. <https://start.luma.fi/en/start-together-for-a-good-future>
- Lyons, T. (2020). Seeing through the acronym to the nature of STEM. *Curriculum Perspectives*, 40(2), 225–231. <https://doi.org/10.1007/s41297-020-00108-2>

- Marshall, J. A., Petrosino, A. J., & Martin, T. (2010). Pre-service teachers' conceptions and enactments of project-based instruction. *Journal of Science Education and Technology*, 19(4), 370–386. <https://doi.org/10.1007/s10956-010-9206-y>
- Mayring, P. (2014). *Qualitative content analysis: Theoretical foundation, basic procedures and software solution*. Klagenfurt: Social Science Open Access Repository. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-395173>
- Mentzer, G. A., Czerniak, C. M., & Brooks, L. (2017). An examination of teacher understanding of project based science as a result of participating in an extended professional development program: Implications for implementation. *School Science and Mathematics*, 117(1-2), 76– 86. <https://doi.org/10.1111/ssm.12208>
- National Research Council (2013). *Next generation science standards: For states, by states*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/18290>
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2009). Scientific literacy, PISA, and socioscientific discourse: Assessment for progressive aims of science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(8), 909-921.
- Savery, J. R. (2019). Comparative pedagogical models of Problem-Based learning. *The wiley handbook of Problem-Based learning* (pp. 81-104). John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781119173243.ch4>
- Shwartz, Y., Weizman, A., Fortus, D., Krajcik, J., & Reiser, B. (2008). *The IQWST experience: Using coherence as a design principle for a middle school science curriculum*. The University of Chicago Press. <https://doi.org/10.1086/590526>
- Sudirman, S., Hakim, A., & Hamidi, H. (2023). Performance Assessment Comprehensively Based on Project Learning Related to Critical Thinking : A Bibliometric Analysis. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(1), 171–179. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i1.2518>
- Sudirman, S., Ramdani, A., Doyan, A., Arian, Y., Anwar, S., & Rokhmat, J. (2023). *A Case Study in West Nusa Tenggara for Automated Feedback of Performance Assessment on Science Practicum to Measure Science Process Skills in University*. 9(12), 11903–11910. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i12.6370>
- Sudirman, S., Ramdani, A., Doyan, A., & Sani, Y. A. (2024). *A case study in eastern Indonesia for the development of integrated real-time performance assessment on science practicum in universities* Keyword s. 12(1), 109–131. <https://doi.org/10.18488/61.v12i1.3625>
- Sudirman, S., Sarjan, M., Rokhmat, J., & Fauzi, I. (2022). Multidimensional Science Education on Performance Assessment Comprehensively with Collaborative Project Learning Based Model : Philosophy Perspective. *Journal of Science and Science Education*, 3(2), 96–102
- Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. San Rafael, CA: Autodesk Foundation.
- Viro, E., & Joutsenlahti, J. (2020). Learning mathematics by project work in secondary school. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 8(1). <https://doi.org/10.31129/LUMAT.8.1.1372>
- Viro, E., Lehtonen, D., Joutsenlahti, J., & Tahvanainen, V. (2020). Teachers' perspectives on project-based learning in mathematics and science. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 8(1), 12–31. <http://www.scimath.net/archive.asp>
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. Jossey-Bass.
- UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. Paris: UNESCO.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357–377.