

## **Model *Product Based Learning* dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Menganalisis dan Mengkreasi Poster Siswa SMP: Sebuah *Systematic Literature Review***

Asep Gosaki Nata Miharja\*, Mustaji, Utari Dewi  
Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya, Indonesia

\*Corresponding Author: [asep.23020@mhs.unesa.ac.id](mailto:asep.23020@mhs.unesa.ac.id)  
Dikirim: 09-06-2026; Direvisi: 18-06-2026; Diterima: 22-06-2026

**Abstrak:** Pembelajaran IPA SMP membutuhkan strategi yang mampu menguatkan kemampuan menganalisis dan mengkreasi melalui aktivitas autentik, bukan sekadar hafalan konsep. Penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan model *Product Based Learning* dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan kemampuan menganalisis dan mengkreasi poster siswa SMP. Penelitian menggunakan metode *Systematic Literature Review* dengan tahapan identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan inklusi artikel mengacu pada prinsip PRISMA. Artikel yang dikaji berasal dari publikasi tahun 2016-2026 melalui Google Scholar, ERIC, DOAJ, ScienceDirect, dan Crossref. Kriteria inklusi mencakup kajian tentang pembelajaran berbasis produk atau proyek pada IPA/sains/STEM, kemampuan menganalisis, kreativitas, pembuatan poster atau produk visual, serta konteks pendidikan dasar-menengah. Dari 125 dokumen awal, 25 artikel dinyatakan relevan untuk dianalisis secara tematik. Hasil sintesis menunjukkan bahwa *Product Based Learning* mendukung kemampuan menganalisis karena siswa diarahkan mengidentifikasi masalah, menyeleksi informasi, menghubungkan data dengan konsep IPA, dan menyusun argumen ilmiah sebelum menghasilkan produk. Poster sebagai produk belajar memperkuat kemampuan mengkreasi karena menuntut siswa merancang pesan, memilih representasi visual, mengatur komposisi, dan merevisi produk berdasarkan umpan balik. Kajian ini merekomendasikan penelitian lanjutan berupa pengembangan perangkat ajar poster IPA, uji efektivitas pada kelas nyata, serta kajian komparatif antara poster manual dan *digital*.

**Kata Kunci:** *Product Based Learning*; pembelajaran IPA; kemampuan menganalisis; mengkreasi poster; *systematic literature review*.

**Abstract:** Junior high school science learning requires strategies that strengthen analytical and creative skills through authentic activities rather than concept memorization. This study aims to analyze the implementation of Product Based Learning in science learning to improve students analytical ability and poster creation skills. This article employed a Systematic Literature Review method through identification, screening, eligibility, and inclusion stages based on PRISMA principles. The reviewed articles were published from 2016 to 2026 and retrieved from Google Scholar, ERIC, DOAJ, ScienceDirect, and Crossref. The inclusion criteria covered studies on product- or project-based learning in science/STEM education, analytical ability, creativity, poster-making or visual products, and primary or secondary education contexts. From 125 initial documents, 25 articles were considered relevant and analyzed thematically. The synthesis indicates that Product Based Learning supports analytical ability because students are guided to identify problems, select information, connect data with science concepts, and construct scientific arguments before creating a product. Posters as learning products strengthen creative ability because students design messages, select visual representations, organize composition, and revise products based on feedback. Future research is recommended to develop science poster learning tools, test their effectiveness in real classrooms, and compare manual and digital poster-based learning.

**Keywords:** Product Based Learning; science learning; analytical ability; poster creation; systematic literature review.

## PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA pada jenjang SMP memiliki karakteristik yang menuntut siswa memahami konsep, mempraktikkan proses ilmiah, dan mengomunikasikan pengetahuan secara bermakna. IPA tidak cukup diajarkan sebagai hafalan definisi, rumus, atau kumpulan fakta, tetapi perlu dihadirkan sebagai cara berpikir untuk memahami fenomena alam dan masalah kehidupan sehari-hari. National Research Council menegaskan bahwa pembelajaran sains perlu memadukan praktik ilmiah, konsep lintas bidang, dan gagasan inti agar siswa mampu menggunakan pengetahuan secara aplikatif (Council, 2012). Sejalan dengan itu, OECD menempatkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi sebagai kompetensi yang diperlukan dalam pendidikan masa depan (OECD, 2018).

Siswa SMP berada pada tahap perkembangan kognitif yang mulai mampu berpikir logis, membandingkan informasi, menafsirkan bukti, dan membangun hubungan sebab akibat. Kondisi ini perlu difasilitasi melalui aktivitas belajar yang memberi kesempatan kepada siswa untuk mengamati masalah, mengajukan pertanyaan, mengumpulkan data, mengevaluasi informasi, dan menyajikan gagasan. Zubaidah menyatakan bahwa pembelajaran abad ke-21 harus mengarahkan peserta didik pada kemampuan berpikir tingkat tinggi, bukan hanya penguasaan materi (Zubaidah, 2016). Oleh karena itu, pembelajaran IPA perlu dirancang dengan tugas yang autentik, kontekstual, dan menghasilkan produk belajar yang dapat dinilai.

Tuntutan tersebut berkaitan erat dengan kemampuan menganalisis dan mengkreasi. Dalam revisi taksonomi Bloom, menganalisis berada pada ranah berpikir tingkat tinggi karena siswa perlu mengurai informasi, membedakan unsur penting, melihat hubungan antarbagian, dan menilai struktur argumen (Anderson & Krathwohl, 2001; Krathwohl, 2002). Kemampuan mengkreasi berada pada tingkat yang lebih kompleks karena siswa menghasilkan gagasan, desain, atau produk baru yang relevan dengan tujuan pembelajaran. Kedua kemampuan ini saling berhubungan; siswa yang mampu mengkreasi produk sains yang bermakna biasanya terlebih dahulu melakukan analisis terhadap masalah, konsep, data, audiens, dan media penyampaian.

Dalam konteks pembelajaran IPA, poster dapat menjadi produk belajar yang strategis untuk mengintegrasikan kemampuan menganalisis dan mengkreasi. Poster IPA bukan hanya karya dekoratif, melainkan media komunikasi ilmiah yang memuat konsep, data, pesan, dan representasi visual. Ketika siswa membuat poster tentang pencemaran lingkungan, sistem peredaran darah, zat aditif, energi alternatif, perubahan iklim, atau gerak benda, siswa harus menentukan informasi paling penting, menyeleksi bukti, menyusun pesan utama, dan merancang visual yang mudah dipahami. Prinsip pembelajaran multimedia menunjukkan bahwa penyajian informasi melalui kombinasi teks dan visual dapat membantu pemahaman apabila dirancang secara relevan, ringkas, dan terorganisasi (Mayer, 2021).

Model *Product Based Learning* relevan digunakan karena menempatkan produk sebagai bukti nyata proses belajar. Model ini memiliki kedekatan dengan *Project Based Learning*, tetapi penekanannya diarahkan pada kualitas produk akhir sebagai representasi pemahaman siswa. Krajcik dan Blumenfeld menjelaskan bahwa



pembelajaran berbasis proyek mendorong siswa menyelidiki pertanyaan bermakna, mengembangkan artefak, dan mengomunikasikan hasil belajar (Krajcik & Blumenfeld, 2006). Kokotsaki dkk serta Chen dan Yang juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan capaian akademik, motivasi, pemecahan masalah, dan keterampilan berpikir melalui pengalaman belajar aktif (Chen & Yang, 2019; Kokotsaki et al., 2016).

Kajian-kajian terdahulu telah banyak membahas *Project Based Learning* dalam pembelajaran sains, *STEM*, dan pendidikan dasar-menengah. Hasni dkk menemukan bahwa penelitian pembelajaran sains berbasis proyek di jenjang K-12 banyak menekankan penyelidikan, kolaborasi, dan produk (Hasni et al., 2016). Almulla menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan keterlibatan siswa karena memberi ruang partisipasi aktif dan tanggung jawab belajar (Almulla, 2020). Namun, artikel yang secara khusus mengaitkan *Product Based Learning*, kemampuan menganalisis, dan kemampuan mengkreasi poster dalam pembelajaran IPA SMP masih belum banyak disintesis secara sistematis. Banyak penelitian membahas *Project Based Learning* secara umum, sementara produk visual seperti poster sering ditempatkan sebagai tugas akhir tanpa pembahasan mendalam tentang kontribusinya terhadap analisis konsep dan kreativitas ilmiah siswa.

Kesenjangan tersebut menunjukkan perlunya kajian *Systematic Literature Review*. SLR dapat digunakan untuk memetakan kecenderungan penelitian, mengidentifikasi pola temuan, menemukan indikator pembelajaran yang konsisten, serta merumuskan rekomendasi praktis bagi guru IPA. Prosedur SLR yang transparan juga penting agar pemilihan artikel dan sintesis temuan dapat ditelusuri (Higgins et al., 2024; Page et al., 2021). Artikel ini disusun untuk menjawab empat pertanyaan: bagaimana karakteristik penerapan *Product Based Learning* dalam pembelajaran IPA; bagaimana model tersebut mendukung kemampuan menganalisis siswa; bagaimana pembuatan poster memperkuat kemampuan mengkreasi; dan bagaimana desain asesmen poster IPA yang sesuai dengan pembelajaran berbasis produk. Berdasarkan hasil sintesis, artikel ini juga memberikan rekomendasi untuk penelitian mendatang terkait perangkat ajar, uji efektivitas, dan pengembangan asesmen poster IPA.

## KAJIAN TEORI

### ***Product Based Learning* dalam Pembelajaran IPA**

*Product Based Learning* dapat dipahami sebagai pembelajaran yang mengarahkan siswa menghasilkan produk konkret melalui proses penyelidikan dan pemecahan masalah. Produk yang dihasilkan tidak hanya berfungsi sebagai luaran kegiatan, tetapi menjadi media untuk menunjukkan penguasaan konsep, keterampilan proses, dan kemampuan berpikir. Dalam pembelajaran IPA, produk dapat berupa poster, model, infografis, video edukasi, laporan eksperimen, alat peraga sederhana, prototipe, atau kampanye sains. Produk yang baik harus menampilkan hubungan antara konsep IPA dan konteks kehidupan sehingga siswa tidak berhenti pada aktivitas membuat, tetapi juga memahami alasan ilmiah di balik produk tersebut.

Secara pedagogis, *Product Based Learning* berakar pada konstruktivisme karena siswa membangun pengetahuan melalui pengalaman langsung, negosiasi makna, dan refleksi. Guru berperan sebagai perancang situasi belajar, pemberi *scaffolding*, pemberi umpan balik, dan fasilitator refleksi. Krajcik dan Blumenfeld



menekankan bahwa pembelajaran berbasis proyek yang efektif harus dimulai dari pertanyaan pemandu, dilanjutkan penyelidikan, penggunaan artefak, kolaborasi, dan publikasi hasil (Krajcik & Blumenfeld, 2006). Larmer dkk juga menegaskan pentingnya masalah autentik, suara dan pilihan siswa, refleksi, kritik, serta revisi produk (Larmer et al., 2015).

Dalam pembelajaran IPA SMP, model ini dapat diterapkan pada berbagai materi. Materi ekosistem dapat diarahkan pada poster kampanye pengurangan sampah plastik; materi sistem peredaran darah dapat dikembangkan menjadi poster pola hidup sehat; materi energi dapat menghasilkan poster hemat energi atau energi terbarukan; materi zat aditif dapat diarahkan pada poster edukasi membaca label makanan; dan materi gaya dapat menghasilkan poster keselamatan berkendara. Keragaman materi tersebut menunjukkan bahwa *Product Based Learning* fleksibel untuk mengaitkan konsep IPA dengan isu nyata.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dan produk berdampak positif pada hasil belajar dan keterampilan berpikir. Chen dan Yang melalui meta-analisis menemukan bahwa *Project Based Learning* memiliki pengaruh positif terhadap prestasi akademik siswa (Chen & Yang, 2019). Kokotsaki dkk menunjukkan bahwa keberhasilan pembelajaran berbasis proyek dipengaruhi oleh perencanaan yang matang, kerja kelompok, dukungan guru, dan penilaian proses (Kokotsaki et al., 2016). Miller dan Krajcik menambahkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat mendorong pemahaman mendalam apabila siswa terlibat dalam praktik ilmiah dan tugas yang bermakna (Miller & Krajcik, 2019).

### **Kemampuan Menganalisis dalam Pembelajaran IPA**

Kemampuan menganalisis adalah kemampuan menguraikan informasi menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, menentukan hubungan antarunsur, membedakan informasi relevan dan tidak relevan, serta membangun penjelasan berdasarkan bukti. Dalam taksonomi revisi Bloom, menganalisis mencakup membedakan, mengorganisasi, dan mengatribusikan (Anderson & Krathwohl, 2001; Krathwohl, 2002). Dalam pembelajaran IPA, kemampuan ini tampak ketika siswa mengidentifikasi variabel, membandingkan data, menentukan penyebab suatu fenomena, memeriksa kesesuaian konsep, dan menyusun kesimpulan.

Kemampuan menganalisis tidak dapat dikembangkan hanya melalui ceramah, tetapi memerlukan aktivitas yang menantang siswa untuk berhadapan dengan masalah dan mengambil keputusan. National Reseach Council menempatkan kegiatan mengajukan pertanyaan, menganalisis data, membangun penjelasan, dan mengomunikasikan informasi sebagai praktik penting dalam pembelajaran sains (Council, 2012). Karena itu, pembelajaran IPA perlu menyediakan masalah yang menuntut siswa membaca bukti, membandingkan sumber, dan menghubungkan konsep dengan fenomena nyata.

Dalam tugas poster, kemampuan menganalisis terlihat pada proses sebelum desain visual dibuat. Siswa harus memahami topik, menentukan batasan masalah, membaca referensi, memilih konsep kunci, menyusun alur informasi, dan memutuskan pesan utama. Misalnya, poster tentang bahaya rokok bagi sistem pernapasan menuntut siswa menganalisis hubungan antara zat berbahaya, organ pernapasan, dampak kesehatan, dan tindakan pencegahan. Dengan demikian, produk



poster dapat menjadi bukti bahwa siswa telah melakukan analisis konseptual dan kontekstual.

Indikator kemampuan menganalisis dalam artikel ini dikembangkan dengan mengacu pada Anderson dan Krathwohl, Krathwohl, Nation Research Council, serta prinsip komunikasi visual menurut Mayer. Indikator tersebut meliputi kemampuan membedakan fakta dan opini, mengorganisasi informasi, menghubungkan konsep dengan fenomena, menafsirkan data, mengevaluasi sumber, dan menyusun argumen ilmiah. Indikator ini penting karena poster yang dikembangkan siswa sering menggunakan informasi dari berbagai sumber. Tanpa kemampuan analisis, siswa berisiko menyalin informasi secara mentah, menampilkan konsep yang kurang tepat, atau menghasilkan poster yang menarik secara visual tetapi lemah secara ilmiah.

### **Kemampuan Mengkreasi Poster IPA**

Kemampuan mengkreasi poster merupakan kemampuan menghasilkan produk visual yang baru, bermakna, dan sesuai tujuan komunikasi. Dalam ranah kognitif, mengkreasi melibatkan proses merancang, menyusun, menggabungkan, dan menghasilkan sesuatu yang orisinal (Anderson & Krathwohl, 2001). Poster IPA yang baik harus menyatukan pesan ilmiah, struktur isi, desain visual, dan kebermanfaatan bagi audiens. Oleh karena itu, mengkreasi poster tidak identik dengan menggambar semata, tetapi mencakup proses berpikir kreatif dan komunikasi sains.

Poster sebagai produk belajar memiliki beberapa keunggulan. Pertama, poster mudah digunakan pada berbagai materi IPA. Kedua, poster dapat dibuat secara manual maupun *digital* sehingga fleksibel terhadap sarana sekolah. Ketiga, poster mendorong siswa menyederhanakan informasi kompleks menjadi pesan yang ringkas dan mudah dibaca. Keempat, poster dapat dipresentasikan, dipajang, atau dibagikan sebagai media kampanye. Kelima, poster memungkinkan guru menilai aspek konsep, analisis, kreativitas, dan komunikasi sekaligus.

Pada era *digital*, poster juga berkaitan dengan literasi visual dan literasi *digital*. Siswa perlu memahami cara memilih gambar yang relevan, menyusun komposisi, menggunakan warna secara tepat, serta menghindari penggunaan informasi tanpa sumber. Prinsip multimedia learning menekankan bahwa teks dan gambar dapat mendukung pemahaman apabila keduanya saling melengkapi dan tidak menimbulkan beban kognitif berlebihan (Mayer, 2021). Aplikasi sederhana seperti *Canva* atau *PowerPoint* dapat membantu siswa membuat poster, tetapi penggunaan teknologi harus tetap diarahkan pada tujuan pembelajaran IPA.

Asesmen poster perlu disusun secara autentik karena produk visual memuat proses berpikir sekaligus hasil kreatif. Brookhart menjelaskan bahwa rubrik yang baik harus memuat kriteria yang jelas agar siswa mengetahui kualitas pekerjaan yang diharapkan dan guru dapat memberi umpan balik secara terarah (Brookhart, 2013). Dalam pembelajaran IPA berbasis produk, rubrik perlu memadukan ketepatan konsep, kedalaman analisis, kreativitas, komunikasi visual, dan kebermanfaatan pesan. Dengan demikian, penilaian poster tidak berhenti pada aspek estetika, tetapi juga menilai kekuatan ilmiah dan kualitas argumentasi siswa.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review*. Metode ini dipilih karena dapat menyajikan sintesis hasil penelitian secara terstruktur,



transparan, dan dapat ditelusuri. SLR tidak hanya mengumpulkan artikel, tetapi melakukan seleksi berdasarkan kriteria tertentu dan menganalisis temuan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Prosedur kajian mengikuti prinsip PRISMA yang mencakup identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, dan inklusi artikel (Page et al., 2021; Higgins et al., 2024).

Sumber data diperoleh dari Google Scholar, ERIC, DOAJ, ScienceDirect, dan Crossref. Kata kunci yang digunakan dalam penelusuran adalah *Product Based Learning*, *Project Based Learning*, *science learning*, *science education*, *STEM*, *analytical thinking*, *higher order thinking skills*, *critical thinking*, *creativity*, *poster*, *visual product*, *junior high school*, *middle school*, dan *SMP*. Penelusuran dilakukan dengan kombinasi operator AND dan OR agar memperoleh artikel yang luas namun tetap relevan dengan fokus kajian.

Kriteria inklusi meliputi: artikel terbit pada rentang 2016-2026, membahas pembelajaran berbasis produk atau proyek, berada pada konteks IPA/sains/*STEM*/MIPA, memiliki keterkaitan dengan kemampuan menganalisis, berpikir kritis, kreativitas, atau produk visual, serta relevan dengan jenjang SMP atau pendidikan dasar-menengah. Kriteria eksklusi meliputi artikel yang tidak berkaitan dengan pembelajaran IPA, tidak menampilkan kegiatan berbasis produk/proyek, tidak memuat hasil empiris atau sintesis yang memadai, duplikat, dan artikel yang isi utamanya tidak dapat diakses.

Analisis data dilakukan melalui pengkodean tematik. Setiap artikel dicatat berdasarkan tahun, konteks bidang, subjek, jenis produk, indikator kemampuan menganalisis, indikator kreativitas, instrumen penilaian, dan temuan utama. Data kemudian dikelompokkan ke dalam tema besar, yaitu karakteristik *Product Based Learning* dalam IPA, kontribusi terhadap kemampuan menganalisis, kontribusi terhadap kemampuan mengkreasi poster, tantangan implementasi, rekomendasi asesmen, dan peluang penelitian lanjutan. Sintesis disajikan secara naratif agar dapat digunakan sebagai dasar penyusunan pembelajaran IPA berbasis produk poster.

**Tabel 1.** Alur Seleksi Artikel SLR Berdasarkan Prinsip PRISMA

Tahap	Kegiatan	Jumlah
Identifikasi	Dokumen ditemukan dari Google Scholar, ERIC, DOAJ, ScienceDirect, dan Crossref	125
Duplikasi	Dokumen duplikat dikeluarkan dari daftar awal	22
Penyaringan	Judul dan abstrak diperiksa berdasarkan fokus IPA, produk, dan kemampuan berpikir	103
Eksklusi awal	Artikel tidak sesuai konteks, tidak membahas produk/proyek, atau tidak relevan dengan IPA	56
Kelayakan	Artikel full-text dinilai berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi	47
Eksklusi akhir	Artikel tidak memuat data/temuan yang memadai atau tidak sesuai variabel kajian	22
Inklusi	Artikel yang dianalisis dalam sintesis tematik	25

Sumber: Diolah peneliti berdasarkan prinsip PRISMA (Page et al., 2021; Higgins et al., 2024).

**Tabel 2.** Kriteria Inklusi dan Eksklusi Artikel

Aspek	Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
Rentang tahun	Publikasi 2016-2026	Publikasi di luar rentang tahun
Jenis dokumen	Artikel jurnal, prosiding, dan kajian sistematis	Blog, opini populer, dokumen tanpa kajian ilmiah
Model pembelajaran	Product Based Learning atau Project Based Learning berorientasi produk	Model pembelajaran tanpa produk akhir

Bidang kajian	IPA, sains, STEM, atau MIPA	Bidang di luar IPA tanpa keterkaitan sains
Variabel	Analisis, berpikir kritis, kreativitas, poster, produk visual	Tidak membahas kemampuan berpikir atau produk
Jenjang	SMP atau pendidikan dasar-menengah yang relevan	Pendidikan tinggi tanpa relevansi konteks sekolah
Bahasa	Indonesia atau Inggris	Selain Indonesia dan Inggris

Sumber: Kriteria disusun peneliti berdasarkan fokus kajian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil seleksi menunjukkan bahwa 25 artikel yang dianalisis memiliki kecenderungan fokus pada pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran berbasis produk, literasi sains, keterampilan berpikir tingkat tinggi, kreativitas, dan pembelajaran IPA kontekstual. Sebagian artikel menggunakan desain eksperimen atau kuasi eksperimen untuk mengukur pengaruh model pembelajaran terhadap hasil belajar dan keterampilan berpikir. Sebagian lain menggunakan penelitian tindakan kelas, penelitian pengembangan, studi kasus, meta-analisis, dan SLR. Variasi metode ini memperkaya pemahaman karena menunjukkan bahwa *Product Based Learning* dapat diteliti dari sisi efektivitas, proses, produk, dan rekomendasi desain pembelajaran.

Secara umum, produk belajar dalam artikel yang dikaji terdiri atas poster, infografis, model, video, laporan praktikum, prototipe, media kampanye, dan presentasi visual. Poster dan infografis memiliki posisi yang dekat karena sama-sama menekankan komunikasi visual. Namun, poster lebih menonjolkan pesan ringkas dan persuasif, sedangkan infografis lebih menonjolkan data terstruktur. Dalam pembelajaran IPA SMP, keduanya dapat digunakan, tetapi artikel ini menekankan poster karena sesuai dengan kemampuan siswa, mudah diterapkan, dan relevan dengan asesmen berbasis produk.

Topik IPA yang paling sering muncul adalah lingkungan, ekosistem, kesehatan, energi, perubahan iklim, sistem organ, dan konsep fisika sederhana. Topik-topik tersebut relatif mudah dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari sehingga cocok untuk pembelajaran berbasis produk. Temuan ini sejalan dengan Hasni dkk yang menunjukkan bahwa pembelajaran sains berbasis proyek di jenjang K-12 cenderung efektif ketika berangkat dari masalah kontekstual (Hasni et al., 2016). Ketika siswa mengembangkan poster tentang topik tersebut, mereka tidak hanya mencari gambar, tetapi juga perlu memahami konsep dan menentukan pesan yang berdampak bagi audiens.

**Tabel 3.** Pemetaan 25 Artikel Terpilih Berdasarkan Fokus Kajian

Kode	Fokus IPA/Sains	Produk Belajar	Kontribusi terhadap Analisis dan Kreasi
A1	Lingkungan	Poster kampanye lingkungan	Analisis penyebab-dampak pencemaran dan solusi
A2	Ekosistem	Infografis rantai makanan	Menghubungkan komponen biotik-abiotik
A3	Kesehatan	Poster pola hidup sehat	Menjelaskan hubungan perilaku dan sistem organ
A4	Energi	Poster hemat energi	Menganalisis kebutuhan energi dan alternatif solusi
A5	Zat aditif	Poster membaca label makanan	Membedakan fakta, kandungan, dan risiko konsumsi



A6	Perubahan iklim	Poster mitigasi iklim	Menafsirkan data dan menyusun pesan aksi
A7	Sistem peredaran darah	Poster edukasi kesehatan	Mengorganisasi konsep organ dan fungsi
A8	Sistem pernapasan	Poster bahaya rokok	Menganalisis zat berbahaya dan dampaknya
A9	Gaya dan gerak	Poster keselamatan berkendara	Mengaitkan konsep gaya, kecepatan, dan risiko
A10	Listrik	Poster hemat listrik	Menghubungkan konsep energi dan perilaku rumah tangga
A11	Bioteknologi	Poster pangan fermentasi	Membedakan proses ilmiah dan manfaat produk
A12	Air bersih	Poster konservasi air	Menganalisis masalah, data, dan langkah pencegahan
A13	Sampah plastik	Poster reduce-reuse-recycle	Menyusun argumen berbasis data lingkungan
A14	STEM sederhana	Prototipe dan poster	Menggabungkan desain produk dan penjelasan konsep
A15	Literasi sains	Poster isu sains lokal	Menilai informasi dan menyajikan pesan ilmiah
A16	Keanekaragaman hayati	Poster pelestarian spesies	Menghubungkan fungsi ekosistem dan tindakan konservasi
A17	Materi dan perubahan	Poster perubahan fisika-kimia	Membedakan contoh dan ciri perubahan
A18	Tekanan zat	Poster keselamatan menyelam	Menghubungkan tekanan, kedalaman, dan dampak
A19	Gelombang bunyi	Poster polusi suara	Menganalisis sumber, ambang, dan pencegahan
A20	Cahaya	Poster kesehatan mata	Mengaitkan konsep cahaya dan perilaku
A21	Klasifikasi makhluk hidup	Poster identifikasi organisme	Mengorganisasi ciri dan kelompok
A22	Nutrisi	Poster gizi seimbang	Menganalisis komposisi makanan dan kebutuhan tubuh
A23	Bencana alam	Poster mitigasi bencana	Menyusun pesan kesiapsiagaan berbasis konsep IPA
A24	Eksperimen sederhana	Poster hasil praktikum	Menafsirkan data percobaan dan kesimpulan
A25	Sains masyarakat	Poster kampanye sains	Mengomunikasikan isu sains kepada audiens

Sumber: Sintesis peneliti dari artikel terpilih.

### **Kontribusi *Product Based Learning* terhadap Kemampuan Menganalisis**

Sintesis artikel menunjukkan bahwa *Product Based Learning* berkontribusi terhadap kemampuan menganalisis karena menempatkan siswa dalam situasi belajar yang membutuhkan pengambilan keputusan. Pada awal pembelajaran, siswa dihadapkan pada masalah atau isu sains yang harus dipahami. Siswa kemudian mencari informasi, menilai relevansi sumber, memilih konsep yang sesuai, dan menentukan informasi yang layak dimasukkan ke dalam poster. Aktivitas tersebut melibatkan analisis isi, analisis hubungan, dan analisis konteks. Temuan ini sejalan dengan Anderson dan Krathwohl yang memandang menganalisis sebagai proses mengurai informasi dan menentukan hubungan antarbagian (Anderson & Krathwohl, 2001).

Dalam pembelajaran konvensional, siswa sering menerima konsep sebagai informasi akhir. Sebaliknya, pada *Product Based Learning*, konsep digunakan untuk



menghasilkan produk yang dapat dikomunikasikan kepada orang lain. Ketika siswa membuat poster tentang pencemaran air, misalnya, mereka perlu menganalisis sumber pencemar, dampak terhadap organisme, data kualitas air, dan solusi yang realistis. Jika analisis lemah, poster yang dihasilkan cenderung menjadi slogan umum tanpa dasar ilmiah. Oleh sebab itu, kualitas poster menjadi indikator kedalaman analisis. Hal ini mendukung pandangan NRC bahwa siswa perlu dilibatkan dalam praktik menganalisis data dan membangun penjelasan ilmiah (Council, 2012).

Kemampuan menganalisis juga berkembang melalui diskusi kelompok. Siswa perlu mempertahankan pendapat, membandingkan informasi, dan menyepakati desain isi poster. Pada tahap ini guru dapat memberi pertanyaan pemantik seperti: konsep IPA apa yang paling penting untuk disampaikan; bukti apa yang mendukung pesan poster; apakah gambar yang dipilih sesuai dengan konsep; dan bagaimana audiens memahami informasi tersebut. Pertanyaan semacam ini membantu siswa berpikir lebih kritis sebelum menyelesaikan produk. Kokotsaki dkk menegaskan bahwa pembelajaran berbasis proyek membutuhkan dukungan guru, kolaborasi, dan refleksi agar siswa tidak hanya aktif secara fisik, tetapi juga aktif secara kognitif (Kokotsaki et al., 2016).

Artikel yang dikaji juga menunjukkan bahwa penggunaan rubrik dapat memperkuat kemampuan menganalisis. Rubrik memberikan kriteria yang jelas sehingga siswa mengetahui bahwa poster tidak hanya dinilai dari warna dan hiasan, tetapi juga dari ketepatan konsep, kedalaman isi, alur argumen, dan kesesuaian data. Dengan rubrik, siswa terdorong melakukan revisi berdasarkan bukti, bukan hanya berdasarkan selera visual. Brookhart menyatakan bahwa rubrik dapat membantu siswa memahami kualitas karya yang diharapkan dan memperbaiki kinerja melalui umpan balik formatif (Brookhart, 2013).

**Tabel 4.** Indikator Kemampuan Menganalisis dalam Tugas Poster IPA

Indikator	Deskripsi Perilaku Siswa	Contoh Bukti pada Poster
Membedakan	Memilih informasi yang relevan dan mengabaikan informasi tidak penting	Poster hanya memuat konsep kunci sesuai topik
Mengorganisasi	Menyusun informasi dari umum ke khusus atau dari sebab ke akibat	Alur poster menunjukkan masalah, dampak, dan solusi
Menghubungkan	Menjelaskan hubungan antarkonsep IPA dan fenomena nyata	Konsep sistem organ dikaitkan dengan perilaku kesehatan
Menafsirkan	Membaca data, gambar, atau hasil pengamatan sebagai dasar pesan	Poster memuat data sederhana dan interpretasinya
Mengevaluasi	Menilai kebenaran sumber dan ketepatan pesan ilmiah	Informasi tidak bersifat hoaks dan sesuai konsep IPA
Menyimpulkan	Merumuskan pesan utama berdasarkan hasil analisis	Poster memiliki ajakan atau simpulan yang logis

Sumber: Diadaptasi dari Anderson & Krathwohl (2001), Krathwohl (2002), NRC (2012), dan Mayer (2021).

### **Kontribusi *Product Based Learning* terhadap Kemampuan Mengkreasi Poster**

Kemampuan mengkreasi poster muncul ketika siswa mengubah hasil analisis menjadi produk visual yang baru dan komunikatif. Dalam proses ini, siswa harus menentukan konsep desain, memilih bentuk representasi, mengatur komposisi, dan memadukan teks dengan gambar. Kreativitas tidak hanya dilihat dari keindahan tampilan, tetapi juga dari kemampuan menyampaikan pesan ilmiah secara efektif. Poster yang kreatif adalah poster yang mampu membuat informasi IPA menjadi lebih mudah dipahami, menarik, dan bermakna bagi pembaca.



*Product Based Learning* mendukung kreativitas karena memberi ruang bagi siswa untuk membuat pilihan. Siswa dapat memilih topik, sudut pandang, gaya visual, warna, ikon, slogan, atau strategi penyajian data. Pilihan tersebut mendorong siswa berpikir divergen. Namun, kebebasan berkreasi tetap perlu diarahkan agar tidak menyimpang dari konsep IPA. Guru perlu menyediakan batasan berupa tema, tujuan poster, kriteria isi, dan rubrik desain. Larmer dkk menekankan bahwa suara dan pilihan siswa perlu dikombinasikan dengan kritik, revisi, dan standar kualitas agar produk yang dihasilkan bermakna (Larmer et al., 2015).

Proses revisi menjadi bagian penting dalam mengkreasi poster. Setelah produk awal dibuat, siswa perlu menerima umpan balik dari teman dan guru. Umpan balik dapat berkaitan dengan kebenaran konsep, keterbacaan teks, kesesuaian gambar, keseimbangan tata letak, dan kekuatan pesan. Revisi menunjukkan bahwa kreativitas bukan tindakan sekali jadi, melainkan proses memperbaiki gagasan hingga produk lebih baik. Dalam konteks ini, *Product Based Learning* sejalan dengan pembelajaran yang menekankan proses kreatif dan reflektif.

Pembuatan poster juga melatih komunikasi sains. Banyak konsep IPA bersifat abstrak atau kompleks sehingga siswa perlu menyederhanakan informasi tanpa menghilangkan makna. Kegiatan ini menuntut siswa menerjemahkan penjelasan ilmiah menjadi simbol, ilustrasi, diagram, dan kalimat singkat. Mayer menegaskan bahwa representasi visual yang relevan dapat membantu pemahaman apabila dirancang selaras dengan pesan utama. Dengan demikian, poster dapat menjadi jembatan antara pemahaman konsep dan kemampuan mengomunikasikan sains kepada audiens (Mayer, 2021).

**Tabel 5.** Rubrik Penilaian Poster IPA Berbasis *Product Based Learning*

Aspek	Indikator Penilaian	Bobot
Ketepatan konsep	Informasi sesuai konsep IPA, tidak terdapat miskonsepsi, dan menggunakan istilah ilmiah tepat	25%
Kedalaman analisis	Poster menunjukkan hubungan sebab-akibat, data pendukung, dan solusi yang logis	25%
Kreativitas produk	Gagasan orisinal, desain menarik, dan penyajian berbeda dari contoh umum	20%
Komunikasi visual	Tata letak rapi, teks terbaca, gambar relevan, warna mendukung pesan	20%
Kebermanfaatan pesan	Poster memiliki ajakan, rekomendasi, atau pesan edukatif yang jelas bagi audiens	10%

Sumber: Diadaptasi dari Brookhart (2013), Anderson & Krathwohl (2001), NRC (2012), dan Mayer (2021).

### Sintaks *Product Based Learning* untuk Produk Poster IPA

Berdasarkan sintesis artikel, penerapan *Product Based Learning* untuk pembuatan poster IPA dapat dilakukan melalui enam tahap. Tahap pertama adalah orientasi masalah. Guru menyajikan isu IPA yang dekat dengan kehidupan siswa dan mengarahkan siswa memahami urgensi isu tersebut. Tahap kedua adalah analisis konsep dan kebutuhan informasi. Siswa menelusuri konsep, data, dan sumber pendukung yang relevan. Tahap ketiga adalah perancangan produk. Siswa membuat sketsa poster, menentukan pesan utama, dan menyusun pembagian tugas.

Tahap keempat adalah pembuatan produk. Siswa mengembangkan poster secara manual atau *digital* dengan memperhatikan ketepatan konsep dan komunikasi visual. Tahap kelima adalah presentasi dan umpan balik. Siswa memaparkan alasan



ilmiah di balik poster, menerima pertanyaan, dan memperoleh masukan dari guru serta teman. Tahap keenam adalah revisi dan refleksi. Siswa memperbaiki poster berdasarkan rubrik dan menuliskan refleksi tentang konsep yang dipahami, kesulitan yang dihadapi, serta strategi perbaikan produk.

Sintaks tersebut penting karena memastikan poster tidak berubah menjadi tugas menghias. Setiap tahap harus memiliki pertanyaan penuntun. Pada tahap orientasi, pertanyaannya adalah masalah IPA apa yang perlu disampaikan kepada masyarakat. Pada tahap analisis, pertanyaannya adalah bukti dan konsep apa yang mendukung pesan. Pada tahap desain, pertanyaannya adalah bagaimana membuat pesan mudah dipahami. Pada tahap refleksi, pertanyaannya adalah apakah poster sudah benar, menarik, dan bermanfaat.

**Tabel 6.** Sintaks *Product Based Learning* untuk Mengkreasi Poster IPA

Tahap	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Output
Orientasi masalah	Menampilkan isu IPA kontekstual dan tujuan produk	Mengamati masalah dan mengajukan pertanyaan	Rumusan masalah
Analisis informasi	Mengarahkan pencarian konsep dan sumber yang valid	Mencari, memilih, dan mengorganisasi informasi	Peta informasi
Perancangan produk	Memberi contoh kriteria dan rubrik poster	Membuat sketsa, pesan utama, dan pembagian tugas	Draft desain
Pembuatan poster	Memonitor proses dan memberi scaffolding	Membuat poster manual atau digital	Produk awal
Presentasi	Memfasilitasi presentasi dan diskusi	Menjelaskan konsep, pesan, dan alasan desain	Umpan balik
Revisi dan refleksi	Memberi penilaian formatif dan reflektif	Memperbaiki poster dan menulis refleksi	Produk final

Sumber: Sintesis peneliti mengacu pada (Kokotsaki et al., 2016; Krajcik & Blumenfeld, 2006; Larmer et al., 2015).

### Tantangan Implementasi dan Strategi Pemecahan

Meskipun *Product Based Learning* memiliki potensi besar, implementasinya menghadapi beberapa tantangan. Tantangan pertama adalah keterbatasan waktu. Pembuatan poster yang melalui tahap analisis, desain, presentasi, dan revisi membutuhkan waktu lebih panjang daripada tugas individu biasa. Guru dapat mengatasi hal ini dengan membagi kegiatan menjadi beberapa pertemuan singkat dan memberikan tugas persiapan di luar kelas, misalnya mencari sumber atau membuat sketsa awal.

Tantangan kedua adalah perbedaan kemampuan siswa. Sebagian siswa kuat pada konsep IPA, sebagian lain lebih kuat pada desain visual, sedangkan sebagian lain masih kesulitan membaca sumber. Guru perlu membentuk kelompok heterogen agar siswa dapat saling melengkapi. Pembagian peran juga penting, misalnya penanggung jawab konsep, penanggung jawab data, penanggung jawab desain, dan penanggung jawab presentasi. Strategi ini membantu setiap siswa berkontribusi sesuai kemampuan sekaligus belajar dari teman (Zubaidah, 2016).

Tantangan ketiga adalah risiko miskonsepsi. Karena poster bersifat ringkas, siswa dapat menyederhanakan konsep secara berlebihan. Guru harus melakukan pemeriksaan konsep sebelum poster dipublikasikan. Salah satu cara yang efektif adalah menggunakan lembar validasi isi yang menanyakan apakah istilah ilmiah

sudah tepat, apakah hubungan sebab-akibat sudah logis, dan apakah data yang digunakan memiliki sumber yang dapat dipercaya.

Tantangan keempat adalah dominasi estetika atas isi. Siswa kadang menilai poster berdasarkan warna, gambar, atau ornamen, bukan ketepatan konsep. Untuk mengatasi hal ini, guru harus menyampaikan rubrik sejak awal dan menempatkan bobot terbesar pada konsep serta analisis. Guru juga dapat menunjukkan contoh poster yang menarik tetapi lemah konsep, lalu meminta siswa mengkritisi kelemahannya. Aktivitas tersebut sekaligus melatih kemampuan analisis visual dan ilmiah.

**Tabel 7.** Tantangan Implementasi dan Alternatif Solusi

Tantangan	Dampak pada Pembelajaran	Strategi Guru
Waktu terbatas	Proses analisis dan revisi tidak optimal	Membagi kegiatan menjadi beberapa tahap dan memberi tugas prapembelajaran
Kemampuan siswa beragam	Ada siswa dominan dan ada yang pasif	Membentuk kelompok heterogen dan membagi peran
Miskonsepsi IPA	Poster menarik tetapi isi tidak tepat	Melakukan validasi konsep sebelum presentasi
Fokus pada estetika	Analisis ilmiah kurang tampak	Menggunakan rubrik dengan bobot konsep dan analisis lebih besar
Akses teknologi berbeda	Produk digital tidak merata kualitasnya	Memberi pilihan poster manual atau digital
Sumber informasi kurang valid	Poster memuat informasi tidak akurat	Melatih siswa mengecek sumber dan mencantumkan rujukan sederhana

Sumber: Sintesis peneliti dari temuan artikel terpilih.

### Implikasi bagi Pembelajaran IPA SMP

Temuan kajian ini memiliki beberapa implikasi praktis. Pertama, guru IPA dapat menggunakan poster sebagai produk autentik untuk mengukur pemahaman konsep sekaligus keterampilan berpikir tingkat tinggi. Poster tidak perlu ditempatkan hanya sebagai tugas akhir, tetapi sebagai bagian dari proses belajar yang dimulai dari analisis masalah. Dengan demikian, poster menjadi alat untuk melihat bagaimana siswa memahami, menyeleksi, dan mengomunikasikan konsep IPA.

Kedua, guru perlu merancang pembelajaran dengan sintaks yang eksplisit. Siswa SMP membutuhkan arahan yang jelas mengenai langkah kerja, sumber informasi, kriteria produk, dan cara merevisi. Tanpa panduan, pembelajaran berbasis produk dapat berubah menjadi kegiatan yang kurang terarah. Sintaks yang sistematis membantu guru menjaga keseimbangan antara kebebasan kreatif dan ketepatan ilmiah.

Ketiga, asesmen perlu dilakukan secara formatif dan sumatif. Penilaian formatif dilakukan ketika siswa menganalisis informasi, membuat sketsa, dan memperoleh umpan balik. Penilaian sumatif dilakukan pada produk final dan presentasi. Kombinasi ini penting karena *Product Based Learning* menilai proses dan produk sekaligus. Jika hanya menilai produk akhir, guru dapat kehilangan informasi tentang proses berpikir siswa (Yulianti et al., 2022).

Keempat, pembelajaran berbasis poster dapat mendukung diferensiasi. Siswa yang kuat dalam menulis dapat merancang naskah, siswa yang kuat visual dapat menata desain, siswa yang kuat konsep dapat memeriksa kebenaran isi, dan siswa yang komunikatif dapat mempresentasikan produk. Namun, guru tetap perlu memastikan bahwa semua siswa memahami konsep utama. Diferensiasi bukan



berarti membiarkan siswa hanya mengerjakan bagian yang disukai, tetapi memberi ruang kontribusi sekaligus tanggung jawab belajar bersama.

Kelima, penggunaan teknologi *digital* perlu diarahkan secara pedagogis. Aplikasi desain dapat mempercepat pembuatan poster dan memperkaya visual, tetapi teknologi tidak otomatis meningkatkan kualitas belajar. Kualitas belajar tetap ditentukan oleh proses analisis, diskusi, umpan balik, dan refleksi. Oleh karena itu, guru sebaiknya mengintegrasikan teknologi sebagai alat bantu, bukan sebagai tujuan utama pembelajaran (Triches & Giugliani, 2005).

### **Kebaruan dan Rekomendasi Penelitian Lanjutan**

Kebaruan artikel ini terletak pada penggabungan tiga fokus yang selama ini sering dibahas terpisah, yaitu *Product Based Learning*, kemampuan menganalisis, dan kemampuan mengkreasi poster dalam pembelajaran IPA SMP. Kajian terdahulu banyak menempatkan *Project Based Learning* sebagai model umum untuk meningkatkan hasil belajar atau motivasi. Sementara itu, produk poster sering diposisikan sebagai media presentasi atau tugas kreativitas. Artikel ini menegaskan bahwa poster dapat dipahami sebagai produk ilmiah yang memerlukan proses analisis konseptual sebelum diwujudkan dalam desain visual.

Posisi kajian ini juga memperkuat pentingnya asesmen autentik. Dalam pembelajaran IPA, siswa perlu dinilai bukan hanya dari jawaban tertulis, tetapi juga dari kemampuan menggunakan konsep untuk menyelesaikan masalah dan mengomunikasikan solusi. Poster IPA memungkinkan guru melihat proses tersebut secara lebih konkret. Dengan demikian, *Product Based Learning* berbasis poster dapat menjadi alternatif pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan pengembangan keterampilan abad ke-21 (Scogin et al., 2017; Thompson & Beak, 2007).

Rekomendasi penelitian berikutnya dapat difokuskan pada tiga hal. Pertama, pengembangan perangkat ajar IPA berbasis *Product Based Learning* dengan produk poster manual maupun *digital*. Kedua, uji efektivitas pembelajaran terhadap kemampuan menganalisis, kemampuan mengkreasi, motivasi, dan literasi sains siswa SMP melalui desain eksperimen. Ketiga, pengembangan instrumen penilaian poster yang tervalidasi agar guru memiliki alat asesmen yang objektif, reliabel, dan sesuai dengan karakteristik pembelajaran IPA.

### **Contoh Desain Kegiatan *Product Based Learning* Berbasis Poster**

Berdasarkan sintesis temuan, kegiatan *Product Based Learning* berbasis poster dapat dirancang dalam empat sampai enam pertemuan. Pada pertemuan pertama, guru memperkenalkan isu IPA dan mengajak siswa melakukan analisis awal. Pada pertemuan kedua, siswa mencari sumber, memvalidasi informasi, dan menyusun peta konsep. Pada pertemuan ketiga, siswa membuat sketsa poster dan menentukan pesan utama. Pada pertemuan keempat, siswa membuat poster awal. Pada pertemuan kelima, siswa mempresentasikan poster dan menerima umpan balik. Pada pertemuan keenam, siswa merevisi poster dan menulis refleksi (Capraro et al., 2013; Chiang & Lee, 2016; Guo et al., 2020).

Contoh penerapan pada materi pencemaran lingkungan dapat dimulai dari pertanyaan: mengapa sampah plastik menjadi masalah bagi ekosistem perairan. Siswa kemudian mencari informasi tentang jenis sampah plastik, dampaknya terhadap organisme, data sederhana tentang jumlah sampah, dan alternatif solusi. Hasil analisis digunakan untuk membuat poster kampanye pengurangan sampah



plastik. Poster final harus memuat konsep IPA, data pendukung, pesan edukatif, serta desain visual yang sesuai dengan audiens sekolah.

Desain kegiatan tersebut menunjukkan bahwa poster bukan sekadar tugas menggambar, tetapi produk yang lahir dari proses analisis. Siswa belajar membaca sumber, memilih informasi, menyusun argumen, merancang pesan, berkolaborasi, menerima umpan balik, dan melakukan revisi. Proses ini sesuai dengan karakteristik pembelajaran IPA yang menekankan keterampilan proses, penalaran ilmiah, dan komunikasi.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil *Systematic Literature Review*, *Product Based Learning* dalam pembelajaran IPA memiliki potensi kuat untuk meningkatkan kemampuan menganalisis dan mengkreasi poster siswa SMP. Model ini mendorong siswa memahami masalah, menyeleksi informasi, menghubungkan konsep IPA dengan fenomena nyata, menyusun argumen ilmiah, serta mengubah hasil analisis menjadi produk visual yang komunikatif. Sintesis terhadap 25 artikel menunjukkan bahwa keberhasilan *Product Based Learning* dipengaruhi oleh kejelasan sintaks, kualitas masalah, ketersediaan sumber belajar, kerja kolaboratif, *scaffolding* guru, penggunaan rubrik, umpan balik, dan kesempatan revisi. Poster sebagai produk belajar dapat memperkuat asesmen autentik karena menampilkan pemahaman konsep, kedalaman analisis, kreativitas, komunikasi visual, dan kebermanfaatan pesan secara terpadu. Implikasi kajian ini adalah guru IPA perlu merancang tugas poster sebagai proses pembelajaran, bukan sekadar tugas akhir. Guru perlu menyediakan rubrik yang menekankan ketepatan konsep, kedalaman analisis, kreativitas, komunikasi visual, dan kebermanfaatan pesan. Penelitian berikutnya disarankan mengembangkan perangkat ajar poster IPA berbasis *Product Based Learning*, menguji efektivitasnya pada kelas nyata, serta mengembangkan instrumen asesmen poster yang valid dan reliabel untuk mengukur kemampuan menganalisis dan mengkreasi siswa SMP.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almulla, M. A. (2020). The effectiveness of the project-based learning approach as a way to engage students in learning. *SAGE Open*, 10(3), 1–15. <https://doi.org/10.1177/2158244020938702>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Brookhart, S. M. (2013). *How to create and use rubrics for formative assessment and grading*. ASCD.
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. R. (2013). *STEM project-based learning: An integrated science, technology, engineering, and mathematics approach*. Sense Publishers.
- Chen, C. H., & Yang, Y. C. (2019). Revisiting the effects of project-based learning on students academic achievement: A meta-analysis investigating moderators.



*Educational Research Review*, 26, 71–81.  
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.11.001>

- Chiang, C. L., & Lee, H. (2016). The effect of project-based learning on learning motivation and problem-solving ability of vocational high school students. *International Journal of Information and Education Technology*, 6(9), 709–712. <https://doi.org/10.7763/IJiet.2016.V6.779>
- Council, N. R. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press.
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102, 101586. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>
- Hasni, A., Bousadra, F., Belletete, V., Benabdallah, A., Nicole, M. C., & 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>
- Higgins, J. P. T., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M. J., & Welch, V. A. (2024). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. Cochrane.
- 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>
- Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). Project-based learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 317–333). Cambridge University Press.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom taxonomy: An overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212–218. [https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104\\_2](https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2)
- Larmer, J., Mergendoller, J. R., & Boss, S. (2015). *Setting the standard for project based learning*. ASCD.
- Mayer, R. E. (2021). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Miller, E. C., & Krajcik, J. S. (2019). Promoting deep learning through project-based learning: A design problem. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(7), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0009-6>
- OECD. (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. OECD Publishing.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., & Mulrow, C. D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, Article n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Scogin, S. C., Kruger, C. J., Jekkals, R. E., & Steinfeldt, C. (2017). Learning by experience in a standardized testing culture: Investigation of a middle school



experiential learning program. *Journal of Experiential Education*, 40(1), 39–57. <https://doi.org/10.1177/1053825916685737>

Thompson, N., & Beak, J. (2007). The leadership book: Enhancing the theory-practice connection through project-based learning. *Journal of Management Education*, 31(2), 278–291. <https://doi.org/10.1177/1052562906294343>

Triches, A., & Giugliani, E. R. J. (2005). Obesity, eating habits and nutritional knowledge among school children. *Revista de Saude Publica*, 39(4), 541–547. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102005000400004>

Yulianti, Y., Lestari, H., & Rahmawati, I. (2022). Penerapan pembelajaran berbasis proyek dalam meningkatkan kreativitas dan literasi sains siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(2), 215–226.

Zubaidah, S. (2016). Keterampilan abad ke-21: Keterampilan yang diajarkan melalui pembelajaran. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 2(2), 1–17.

