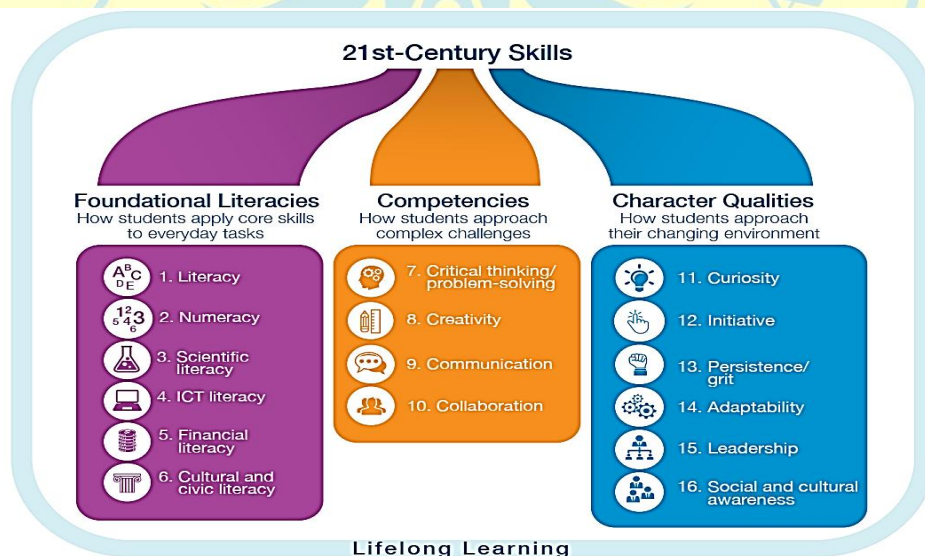


BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Transformasi digital, perubahan sosial, dan kompleksitas persoalan pada abad ke-21 menempatkan kreativitas sebagai salah satu kapasitas yang menentukan kemampuan individu dan organisasi untuk beradaptasi, menghasilkan gagasan baru, serta mengembangkan solusi terhadap masalah yang tidak selalu memiliki satu jawaban. Dalam konteks tersebut, kreativitas tidak hanya berkaitan dengan ekspresi artistik, tetapi juga dengan kemampuan melihat kemungkinan, menghubungkan berbagai informasi, mengembangkan alternatif, dan menghasilkan karya yang bernilai guna. Pandangan ini sejalan dengan kajian yang menempatkan kreativitas sebagai fondasi dalam menghadapi laju perubahan dan tantangan masa depan (González-pérez & Ramírez-montoya, 2022; Samaniego et al., 2024). Kreativitas juga berkelindan dengan berpikir kritis (Pentury et al., 2023), inovasi (J. H. Park et al., 2023; Turiman et al., 2020), kolaborasi (Riaz & Din, 2023), komunikasi, serta kompetensi intelektual yang semakin penting dalam pendidikan (Herlinawati et al., 2024).



Gambar 1. 1 Keterampilan Abad 21 (*World Economic Forum, 2015*)

Secara historis, *World Economic Forum* (2015) mengelompokkan 16 keterampilan abad ke-21 ke dalam literasi fondasional, kompetensi, dan kualitas karakter. Kreativitas ditempatkan bersama berpikir kritis atau pemecahan masalah, komunikasi, dan kolaborasi sebagai kompetensi yang membantu peserta didik menghadapi persoalan kompleks. Kerangka tersebut, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.1, tetap relevan sebagai pijakan awal untuk menjelaskan bahwa pendidikan tidak cukup hanya mengembangkan penguasaan pengetahuan, tetapi juga perlu menyediakan pengalaman belajar yang memungkinkan peserta didik bertanya, mencoba, mencipta, memperbaiki, dan mempertanggungjawabkan hasil karyanya (World Economic Forum, 2015).

Kebijakan pendidikan di Indonesia merespons kebutuhan tersebut melalui penguatan pembelajaran inovatif dan berpusat pada peserta didik (BLKM Kemendikbud, 2016). Pada mata pelajaran Prakarya, kreativitas memiliki posisi yang khas karena peserta didik tidak hanya mempelajari konsep, tetapi juga mengembangkan gagasan, memilih bahan dan teknik, menyusun rancangan, membuat produk, serta menilai kebermanfaatan hasil karya. Integrasi pemikiran kreatif dalam pembelajaran seni dan kerajinan dilaporkan penting untuk mendukung inovasi, kesejahteraan, dan kesiapan menghadapi tantangan global serta digital (OECD, 2023a; OECD, 2023b; OECD, 2024). Ruang belajar semacam itu memungkinkan peserta didik bereksperimen, memanfaatkan sumber daya lokal, dan menghasilkan karya estetis-fungsional yang mempertimbangkan keberlanjutan.

Posisi Prakarya juga diperkuat oleh kebijakan kurikulum nasional. Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 12 Tahun 2024 menempatkan seni dan/atau Prakarya sebagai bagian yang perlu disediakan oleh satuan pendidikan sesuai struktur kurikulum, sehingga peserta didik memperoleh ruang untuk mengembangkan ekspresi, keterampilan praktisteknis, apresiasi, dan kreativitas (Permendikbud No.12, 2024). Dengan demikian, pembelajaran Prakarya tidak semestinya hanya menjadi kegiatan membuat benda berdasarkan contoh, tetapi perlu dirancang sebagai pengalaman belajar yang menghubungkan pengetahuan, proses penciptaan, nilai guna, konteks lingkungan, dan refleksi.

Pada konteks SMP Tahta Syajar Kota Bekasi, materi Prakarya kelas VIII berkaitan dengan pengolahan limbah lingkungan dan rumah tangga menjadi produk kerajinan. Konteks tersebut memiliki potensi autentik karena bahan tersedia di sekitar peserta didik dan permasalahan limbah dekat dengan kehidupan sehari-hari. Berdasarkan studi pendahuluan, sekolah juga memiliki keterhubungan dengan komunitas lokal di sekitar Tempat Pembuangan Sampah Akhir (TPSA). Pernyataan ini perlu selalu disertai bukti dokumentasi, hasil wawancara, atau dokumen kerja sama yang tersimpan sebagai data pendukung penelitian. Dalam pembelajaran semacam ini, pendidik berperan membimbing, memotivasi, dan memfasilitasi perkembangan kognitif, afektif, psikomotorik, berpikir kritis, dan kreatif peserta didik (Ahmed & Mikail, 2023; Bilyeu et al., 2024). Bahan ajar juga menjadi komponen penunjang yang menentukan kejelasan instruksi dan kualitas pengalaman belajar (Russell et al., 2022).

Hasil analisis dokumen dan wawancara pada lokasi penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan masih lebih banyak menyajikan informasi dan langkah kerja secara teoretis. Materi belum sepenuhnya mengarahkan peserta didik untuk mengidentifikasi masalah, menghasilkan beberapa gagasan, membandingkan alternatif, menyusun rancangan, memperoleh umpan balik, dan melakukan revisi. Karena itu, persoalan yang dihadapi bukan sekadar keterbatasan bahan ajar, melainkan belum tersedianya desain pembelajaran yang menghubungkan tujuan, aktivitas proyek, media, dukungan guru, dan asesmen secara sistematis. Keterbatasan waktu dua jam pelajaran per minggu semakin menuntut rancangan yang efisien, terstruktur, dan tetap memberi ruang bagi penyelidikan serta kreativitas.

Perbedaan karakteristik peserta didik turut memengaruhi proses pembelajaran. Sebagian peserta didik dapat memahami instruksi dan bekerja secara mandiri dengan relatif cepat, sedangkan sebagian lainnya membutuhkan contoh, perancah, umpan balik, dan waktu yang lebih panjang. Perbedaan tersebut dapat menimbulkan kesenjangan partisipasi apabila pembelajaran hanya menggunakan satu bentuk instruksi untuk semua peserta didik (Koopman & Beijsaard, 2024). Kondisi ini diperberat oleh keterbatasan fasilitas, termasuk belum tersedianya ruang praktik khusus. Kegiatan praktik dilakukan di kelas reguler,

sehingga waktu pembelajaran juga digunakan untuk menyiapkan dan merapi-kan ruang. Oleh sebab itu, desain pembelajaran perlu mempertimbangkan diferensiasi dukungan, pengelolaan waktu, keamanan kerja, penggunaan bahan yang mudah diperoleh, dan pembagian tugas kelompok yang proporsional.

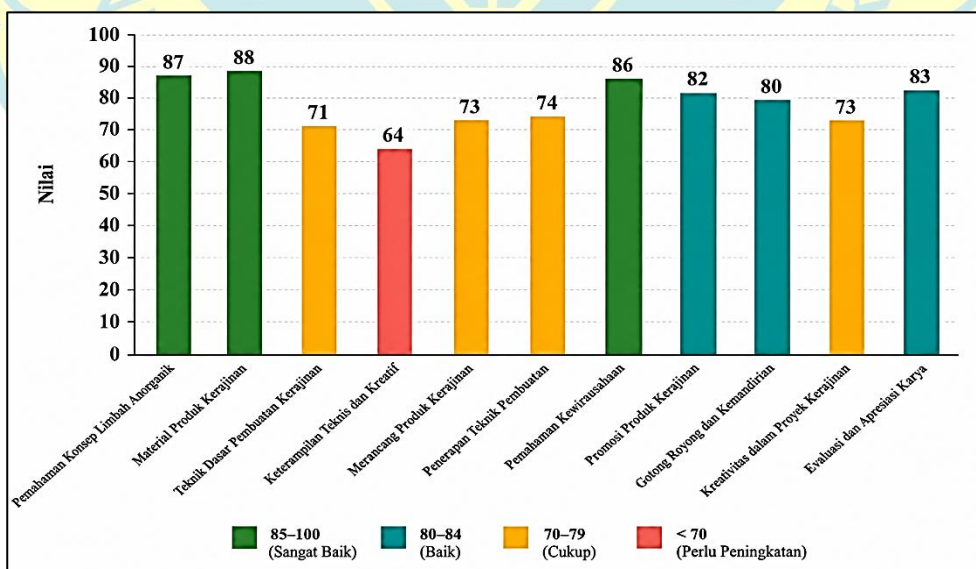
Observasi studi pendahuluan menunjukkan bahwa pembelajaran Prakarya masih mengacu pada RPP guru dengan alokasi 2 x 40 menit per minggu, tetapi pelaksanaannya didominasi penjelasan guru, metode ceramah, dan tugas yang telah ditentukan. Dominasi pembelajaran *teacher-centered* membatasi kesempatan untuk mengeksplorasi masalah, berkolaborasi, menguji alternatif, dan mengembangkan kreativitas (Khozaei et al., 2022). Peserta didik lebih sering berperan sebagai pendengar dan pencatat dengan dukungan papan tulis, buku teks, dan lembar kerja (Mafugu, 2021). Pada saat yang sama, penilaian cenderung menekankan tes tertulis dan hasil akhir, sementara proses ideasi, pengembangan rancangan, keputusan teknis, dan perbaikan karya belum terdokumentasi secara memadai (Y. S. Park & Roberts, 2022).

Interaksi satu arah juga membatasi kesempatan peserta didik untuk berdiskusi, mempertanyakan contoh, dan mengembangkan ide inovatif. Ketika pembelajaran terlalu berorientasi pada penyelesaian tugas dan nilai akhir, proses belajar yang mendalam dan kontekstual berisiko terabaikan (Karagiannopoulou, 2020; Papaioannou et al., 2023). Meskipun pembelajaran langsung dapat membantu struktur dan kejelasan pada kondisi tertentu, pendekatan yang kurang fleksibel belum tentu mampu mengakomodasi partisipasi dan keterlibatan kreatif peserta didik yang beragam (Sobral et al., 2022). Oleh karena itu, pembelajaran langsung tidak perlu dihilangkan sepenuhnya, tetapi ditempatkan sebagai *mini-lesson*, demonstrasi, atau perancah pada saat peserta didik membutuhkannya.

Penggunaan teknologi dalam pembelajaran Prakarya juga masih terbatas. Metode tradisional tetap dapat memiliki manfaat tertentu (Mao et al., 2022; Zhong et al., 2022), terutama ketika memberikan pengalaman langsung dengan objek dan bahan nyata (Shenoy et al., 2022). Namun, jika teknologi hanya digunakan untuk menampilkan slide atau gambar, peserta didik belum memperoleh manfaat digital untuk mencari informasi, mengorganisasi ide, membuat sketsa,

mendokumentasikan proses, memberi dan menerima umpan balik, merevisi rancangan, serta memublikasikan hasil. Tantangan tersebut semakin relevan dalam lingkungan pendidikan digital yang dinamis (Jackman et al., 2021; Ababneh et al., 2023). Berbagai penelitian menunjukkan peluang transformasi pembelajaran melalui integrasi teknologi yang lebih interaktif dan kreatif (Alfaro et al., 2019; Hussein, 2021; Morais et al., 2021; Uyen et al., 2023; LeTendre & Gray, 2024; Marta et al., 2024). Akan tetapi, teknologi tidak boleh diposisikan sebagai tujuan, melainkan sebagai sumber daya yang diberi fungsi pedagogis jelas.

Dampak kondisi pembelajaran terlihat pada dokumen nilai mata pelajaran Prakarya kelas VIII tahun pelajaran 2024/2025. Beberapa kompetensi memperoleh nilai di atas standar ketuntasan yang digunakan sekolah, sedangkan kompetensi keterampilan teknis dan kreatif serta kreativitas dalam proyek kerajinan masih berada di bawah nilai 80. Data pada Gambar 1.2 bukan tes kreativitas baku, tetapi menjadi indikator awal bahwa capaian pada aktivitas merancang dan memproduksi karya belum merata. Kemampuan merancang dan memproduksi merupakan bagian penting dalam pembelajaran Prakarya karena menghubungkan pemahaman bahan, keterampilan teknik, nilai estetika, fungsi, dan keputusan desain (Naradika et al., 2022; Chen, 2024).



Gambar 1. 2 Nilai Pelajaran Prakarya Kelas VIII Materi Pengolahan Limbah Anorganik Tahun Pelajaran 2024/2025

Temuan dokumen nilai tersebut sejalan dengan wawancara guru Prakarya. Guru mengungkapkan kesulitan mengajarkan keterampilan teknis dan kreativitas ketika pembelajaran lebih banyak menggunakan *direct instruction* dan ceramah tanpa praktik atau eksperimen yang memadai. Kondisi tersebut kurang selaras dengan tujuan pembelajaran yang menuntut keterampilan teknis dan kreatif, sebab peserta didik memerlukan kesempatan mengamati, mencoba, memperbaiki kesalahan, dan menghasilkan karya melalui praktik langsung (Rönnlund et al., 2021). Oleh karena itu, permasalahan tidak diletakkan pada penggunaan *direct instruction* itu sendiri, tetapi pada dominasinya dan belum adanya keseimbangan dengan kegiatan proyek, penyelidikan, refleksi, serta asesmen autentik.

Penilaian yang berlaku juga lebih banyak menggunakan tes tertulis dan penilaian produk akhir. Penilaian semacam itu belum cukup untuk menggambarkan kemampuan peserta didik menerapkan teknik, mengembangkan ide, mengambil keputusan, berkolaborasi, dan memperbaiki produk. Penilaian unjuk kerja, portofolio, dokumentasi proses, serta rubrik yang jelas diperlukan agar bukti belajar tidak hanya berasal dari jawaban tertulis. Pendekatan proyek dan eksperimen praktis dilaporkan dapat menyediakan konteks yang lebih sesuai untuk menilai kompetensi tersebut (Charosky et al., 2022; Niinimäki et al., 2025). Namun, asesmen autentik harus dirancang sejak awal dan dihubungkan dengan tujuan serta aktivitas, bukan ditambahkan hanya pada akhir pembelajaran.

Wawancara lanjutan menunjukkan bahwa media yang paling sering digunakan adalah informasi dan gambar dari situs web serta slide PowerPoint, sedangkan video dan media untuk produksi peserta didik jarang digunakan. Berdasarkan karakteristiknya, materi pengolahan limbah anorganik menjadi produk kerajinan bersifat kontekstual, prosedural, dan membutuhkan kreativitas serta keterampilan praktik. Pembelajaran pasif membatasi kesempatan peserta didik untuk mengeksplorasi materi dan menghubungkan konsep dengan tindakan (Chen, 2024). Kondisi tersebut berpotensi menghasilkan pemahaman yang kurang mendalam karena peserta didik memiliki kesempatan terbatas untuk mengeksplorasi, menerapkan, dan merefleksikan konsep yang dipelajari.

Pernyataan ini lebih proporsional daripada menyimpulkan bahwa pengetahuan hanya berada pada memori jangka pendek, sebab retensi tidak diukur secara langsung dalam studi pendahuluan (Dubinsky & Hamid, 2024).

Karakteristik pembelajaran Prakarya juga berkaitan dengan *inventiveness* dan *enquiry*. *Inventiveness* merujuk pada kemampuan menciptakan ide baru, menemukan alternatif solusi, dan menerapkannya dalam bentuk yang bernilai (Mahmood et al., 2020; Sternberg, 2021). *Enquiry* merujuk pada kemampuan bertanya, mencari informasi, melakukan penyelidikan, dan membangun pemahaman lebih mendalam (Son et al., 2022; Chang et al., 2023). Penyelidikan merupakan elemen penting dalam pembelajaran yang efektif (Mohammed & Amponsah, 2021; Son et al., 2022; van Katwijk et al., 2022). Dalam penelitian ini, kedua istilah tersebut tidak diposisikan sebagai variabel terpisah, tetapi sebagai karakteristik aktivitas yang diperlukan ketika peserta didik mengidentifikasi masalah limbah, mencari informasi, mengembangkan gagasan, mencoba teknik, dan mengevaluasi hasil.

Rangkaian masalah tersebut menunjukkan kebutuhan akan desain pembelajaran sebagai intervensi sistematis, bukan hanya penggantian metode mengajar. Desain tersebut perlu menghubungkan masalah autentik, tujuan pembelajaran, alur materi, kegiatan penyelidikan, suara dan pilihan peserta didik, penggunaan teknologi, asesmen proses dan produk, refleksi, kritik, revisi, serta publikasi. Permasalahan faktual yang ditemukan melalui studi pendahuluan dirangkum pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Daftar Permasalahan Pembelajaran di SMP Tahta Syajar Kota Bekasi

No.	Permasalahan	Jenis Masalah	Domain Teknologi Pendidikan	Keterangan
1	Pembelajaran masih dominan teoretis dan berpusat pada guru	Strategi pembelajaran	<i>Design: creating appropriate instructional strategies</i>	Ceramah dan tugas terstruktur masih dominan; praktik, penyelidikan, dan proyek autentik belum memperoleh porsi memadai.
2	Perangkat pembelajaran berbasis proyek belum	Kesiapan perangkat	<i>Development: creating</i>	RPP, bahan, media, aktivitas proyek, asesmen, dan panduan umpan

No.	Permasalahan	Jenis Masalah	Domain Teknologi Pendidikan	Keterangan
	tersusun sebagai satu sistem		<i>instructional resources</i>	balik belum dipetakan secara terpadu.
3	Kreativitas peserta didik belum tergali secara optimal	Tujuan pembelajaran	<i>Evaluation: improving performance</i>	Data awal menunjukkan capaian keterampilan teknis-kreatif dan kreativitas proyek belum merata; ruang menghasilkan dan mengembangkan alternatif masih terbatas.
4	Penyelidikan dan suara-pilihan peserta didik masih terbatas	Aktivitas belajar	<i>Design & Utilization: facilitating learning</i>	Peserta didik lebih banyak mengikuti contoh dan instruksi; kegiatan bertanya, mencari informasi, memilih bahan, bentuk, fungsi, dan strategi belum sistematis.
5	Fasilitas praktik dan pengelolaan waktu terbatas	Sumber dan pengelolaan	<i>Utilization & Management: using and managing resources</i>	Belum tersedia ruang praktik khusus; kegiatan berlangsung di kelas reguler dan waktu terpotong untuk penyiapan serta perapian.
6	Asesmen autentik proses dan kreativitas belum memadai	Sistem penilaian	<i>Evaluation: assessment for performance</i>	Penilaian lebih banyak bertumpu pada tes tertulis dan produk akhir; bukti ideasi, rancangan, umpan balik, revisi, dan refleksi belum terdokumentasi.
7	Publikasi dan apresiasi karya belum terstruktur	Keterlibatan dan komunikasi	<i>Design & Utilization: managing engagement</i>	Presentasi dan publikasi karya belum menjadi bagian terencana yang melibatkan audiens dan kriteria komunikasi yang jelas.
8	Pemanfaatan teknologi digital masih parsial	Media dan lingkungan belajar	<i>Development & Utilization: creating and using resources</i>	Teknologi lebih sering untuk presentasi guru, belum menjadi lingkungan ideasi, desain, dokumentasi, umpan balik, refleksi, revisi, dan publikasi.

Berdasarkan masalah tersebut, kesenjangan pembelajaran perlu dirumuskan secara lebih fokus agar tidak terjadi pengulangan antara daftar masalah

dan kebutuhan desain. Tabel 1.2 membandingkan kondisi ideal, kondisi aktual, serta komponen desain yang diperlukan. Aspek transfer dan daya ingat tidak dinyatakan sebagai fakta hasil observasi karena retensi tidak diukur; persoalan tersebut ditempatkan sebagai kebutuhan penguatan konsep dan kesempatan penerapan.

Tabel 1. 2 Kesenjangan Kontekstual Pembelajaran Prakarya: Dasar Pengembangan Desain Inovatif Berbasis PjBL

No.	Aspek	Kondisi Ideal	Kondisi Aktual	Kebutuhan Desain
1	Strategi pembelajaran	Pembelajaran berpusat pada peserta didik melalui proyek autentik dan kolaboratif.	Ceramah, tugas individu, dan lembar kerja masih dominan.	Desain PjBL yang memetakan tujuan, aktivitas, peran guru, peran peserta didik, serta bukti belajar.
2	Masalah autentik dan kegiatan proyek	Masalah limbah lokal menjadi penggerak penyelidikan dan penciptaan produk bernilai guna.	Produk lebih banyak dibuat berdasarkan contoh atau instruksi yang telah ditentukan.	<i>Challenging problem</i> , autentisitas, kriteria produk, dan keterhubungan dengan konteks lingkungan.
3	Penyelidikan berkelanjutan	Peserta didik bertanya, mencari sumber, menguji alternatif, dan menggunakan informasi untuk mengambil keputusan.	Pencarian informasi dan pengujian alternatif belum menjadi rangkaian kegiatan yang terstruktur.	<i>Sustained inquiry</i> , log sumber, pertanyaan lanjutan, <i>checkpoint</i> , dan penguatan konsep.
4	Suara dan pilihan peserta didik	Peserta didik memiliki pilihan bahan, bentuk, fungsi, teknik, pembagian peran, dan cara presentasi.	Pilihan peserta didik terbatas dan cenderung mengikuti contoh.	<i>Ruang student voice and choice</i> yang terarah serta perancah yang tidak terlalu mengikat.
5	Lingkungan belajar digital	Teknologi mendukung ideasi, visualisasi, dokumentasi, kolaborasi, umpan balik, refleksi, revisi, dan publikasi.	Teknologi terutama digunakan untuk slide dan gambar oleh guru.	Canva dan Padlet sebagai <i>digital learning environment</i> dengan fungsi pedagogis yang dipetakan.
6	Asesmen autentik	Penilaian merekam proses, produk, kreativitas, umpan balik,	Penilaian berfokus pada tes tertulis dan produk akhir.	Rubrik kinerja proyek, portofolio artefak, catatan umpan balik, dan bukti

No.	Aspek	Kondisi Ideal	Kondisi Aktual	Kebutuhan Desain
		refleksi, dan revisi.		perkembangan rancangan.
7	Waktu, fasilitas, dan kedalaman konsep	Proyek berlangsung dalam alokasi yang memungkinkan penyelidikan, produksi, revisi, presentasi, dan penguatan materi.	Waktu dan ruang praktik terbatas; alur konsep mudah tersisih oleh penyelesaian produk.	Tahapan efisien, <i>mini-lesson</i> , <i>content checkpoint</i> , kegiatan daring-luring, dan pengelolaan sumber yang realistis.

Kesenjangan tersebut mengarah pada kebutuhan pengembangan desain pembelajaran Prakarya berbasis *Project-Based Learning* (PjBL) yang terintegrasi dengan teknologi digital. PjBL dipilih bukan semata-mata karena menghasilkan produk, tetapi karena memungkinkan pembelajaran diorganisasikan melalui masalah autentik, penyelidikan, pengambilan keputusan, kolaborasi, penciptaan, umpan balik, revisi, refleksi, dan komunikasi hasil. Pendekatan ini dapat menyediakan ruang bagi inventiveness dan enquiry dalam konteks limbah anorganik. Namun, PjBL tidak otomatis menyelesaikan keterbatasan waktu; efektivitasnya bergantung pada kualitas desain, pemilihan aktivitas, perancah, dan pengelolaan sumber.

Pemilihan PjBL juga selaras dengan prinsip Teknologi Pendidikan sebagaimana didefinisikan AECT (2004) sebagai “*The study and ethical practice of facilitating learning and improving performance by creating, using and managing appropriate technological processes and resources*” (Januszewski & Molenda, 2008). Dalam penelitian ini, prinsip tersebut diwujudkan melalui penciptaan desain pembelajaran dan perangkat, penggunaan sumber daya lingkungan serta teknologi digital, pengelolaan aktivitas proyek, dan evaluasi untuk memperbaiki produk. Dengan demikian, teknologi pendidikan tidak dipersempit menjadi penggunaan perangkat, tetapi mencakup proses sistematis untuk memfasilitasi belajar dan memperbaiki performa.

Dalam kerangka tersebut, PjBL dirancang untuk: (1) memfasilitasi pembelajaran melalui keterlibatan langsung dalam proyek yang kontekstual; (2) mendukung peningkatan performa melalui kegiatan ideasi, perencanaan, pembuatan, refleksi, dan revisi; (3) menggunakan serta mengelola sumber daya,

seperti limbah anorganik, media digital, waktu, dan lingkungan; serta (4) mendorong praktik pembelajaran yang etis, bermakna, aman, dan bertanggung jawab. Rumusan ini menempatkan PjBL sebagai bagian dari sistem pembelajaran, bukan sekadar metode kegiatan kelas.

Desain pembelajaran merupakan komponen esensial karena pengalaman belajar terbentuk melalui interaksi mental dan fisik peserta didik dengan sesama peserta didik (Busching & Krahé, 2020; Liu et al., 2024), pendidik (Žydzīūnaitė & Daugėla, 2020; Trolan & Parker, 2022), lingkungan (Begley, 2013), dan masyarakat (Axelsson et al., 2015). Interaksi tersebut perlu diarahkan pada tujuan yang jelas dan didukung aktivitas, sumber, serta asesmen yang selaras. Tanpa desain yang sistematis, proyek berisiko hanya menjadi kegiatan membuat produk tanpa kedalaman konsep atau bukti perkembangan belajar.

Dalam pembelajaran Prakarya, desain perlu memperhatikan kesesuaian kurikulum (Kikas et al., 2023), pendekatan saintifik yang mendukung berpikir kritis dan kreatif (Ruano-Borbalan, 2023), pembelajaran aktif melalui proyek autentik (Kao et al., 2023), pengembangan *life skills* berupa kreativitas, keterampilan teknis, dan kewirausahaan (Crespí & Ramos, 2021), pemanfaatan sumber lokal sebagai konteks pembelajaran (Kao et al., 2023), penggunaan media dan teknologi untuk eksplorasi serta kolaborasi (Abina et al., 2025), dan asesmen autentik melalui portofolio, proyek, produk, serta observasi (Kikas et al., 2023). Komponen tersebut perlu dipetakan secara eksplisit agar pengalaman belajar tidak terfragmentasi.

Dari sisi perkembangan keterampilan, peserta didik diharapkan bergerak dari kemampuan meniru (*guided response*), melakukan dengan lebih mantap (*mechanism*), sampai menghasilkan gerakan atau tindakan kompleks dan termodifikasi (*complex overt response*) (Naradika et al., 2022). Pembelajaran yang kondusif perlu berorientasi pada pencapaian tujuan dan menyediakan kondisi internal maupun eksternal yang mendukung belajar (Gagn et al., 1992). Sejalan dengan konstruktivisme, peserta didik membangun pengetahuan melalui pengalaman dan interaksi (L. S. Vygotsky, 1978; Piaget, 2000; Fosnot & Perry, 2005), sedangkan guru bertindak sebagai fasilitator dan perancang lingkungan, bukan satu-satunya sumber informasi (Brooks & Brooks, 1999;

Harasim, 2012). Karena itu, pembelajaran perlu dikembangkan secara sistematis (Dick et al., 2015) dan sesuai dengan karakteristik peserta didik serta konteks individu maupun kelompok (Morrison et al., 2013).

Penelitian ini mengembangkan desain pembelajaran Prakarya berbasis PjBL pada materi pengolahan limbah anorganik. Peserta didik dirancang tidak hanya mempelajari konsep, tetapi juga menggunakannya untuk mengidentifikasi masalah, menghasilkan alternatif, membuat rancangan, memilih teknik, memproduksi karya, memperoleh umpan balik, melakukan perbaikan, serta mempresentasikan produk. Produk dapat berbahan plastik, kardus, botol bekas, atau bahan anorganik lain yang aman dan tersedia. Nilai estetika dan fungsional diposisikan bersama pertimbangan keberlanjutan, keamanan, dan tanggung jawab terhadap lingkungan.

Model Dick, Carey, dan Carey digunakan sebagai kerangka pengembangan sistem pembelajaran. Kualitas pengalaman proyek dirancang dengan mengacu pada tujuh sintaks desain esensial *Gold Standard Project-Based Learning* dari Larmer, Mergendoller, dan Boss, yaitu *challenging problem or question, sustained inquiry, authenticity, student voice and choice, reflection, critique and revision*, dan *public product* (Larmer et al., 2015). Ketujuh sintaks linear tersebut merupakan kriteria kualitas yang perlu dioperasionalkan pada aktivitas, media, asesmen, perancah, dan bukti belajar.

Sistem penilaian dirancang menggunakan prinsip asesmen autentik yang mencakup pemahaman kognitif, proses pengerjaan proyek, kualitas produk, refleksi, dan kreativitas berbasis kinerja. Kreativitas dipahami melalui *fluency, flexibility, originality*, dan *elaboration*. Akan tetapi, bukti empiris pada uji lapangan terbatas dalam penelitian ini difokuskan pada respons peserta didik, skor kreativitas total, dan skor kognitif yang dapat diverifikasi. Oleh karena itu, penelitian tidak menyimpulkan keterlaksanaan seluruh komponen asesmen atau peningkatan setiap dimensi kreativitas tanpa data mentah pendukung.

Penerapan PjBL membutuhkan dukungan bagi guru karena peserta didik ditempatkan sebagai aktor utama dalam pembelajaran berbasis inkuiri (Rönnlund et al., 2021; Markula & Aksela, 2022;). Beban kerja guru, dinamika kolaborasi, dan pengelolaan proyek dapat ditangani melalui perencanaan,

perancah, serta pemanfaatan teknologi yang tepat (LeTendre & Gray, 2024; W. Zhang et al., 2024). Guru berperan membimbing kegiatan inkuiri, perencanaan, eksperimen, dan refleksi (Zhou & Li, 2022; Yulhendri et al., 2023). Sejumlah penelitian melaporkan bahwa proyek autentik berpotensi mendukung kreativitas, penyelidikan, pemecahan masalah, dan pemahaman praktis (Axelsson et al., 2015; Zhou & Li, 2022), tetapi klaim tersebut harus dibaca sesuai konteks dan desain masing-masing studi.

Kajian PjBL telah banyak membandingkan hasilnya dengan pembelajaran tradisional (Wróblewska & Okraszewska, 2020; Usmeldi & Amini, 2022; Zhou & Li, 2022; Yulhendri et al., 2023; Marta et al., 2024). Kajian mengenai penerapan pedagogis PjBL untuk kreativitas melalui pembelajaran konstruktivis juga berkembang (Usmeldi & Amini, 2022; Uyen et al., 2023; Marta et al., 2024). Namun, banyak penelitian masih lebih menekankan hasil belajar daripada kualitas desain yang menghubungkan kreativitas, aktivitas kelas, pembelajaran daring, perancah, dan asesmen (Dogara et al., 2020; Hussein, 2021; L. Zhang & Ma, 2023). Oleh karena itu, integrasi konstruktivisme, proyek, teknologi, dan kreativitas masih memerlukan pengembangan yang lebih operasional (Alfaro et al., 2019; Belwal et al., 2020; Herrero-De Lucas et al., 2022; Morais et al., 2021).

PjBL membutuhkan desain yang memungkinkan peserta didik bekerja sama memecahkan masalah nyata (Usmeldi & Amini, 2022; Wróblewska & Okraszewska, 2020; Zhou & Li, 2022). Konstruktivisme menekankan aktivitas dan refleksi sebagai bagian dari pembentukan makna (Alfaro et al., 2019; Yulhendri et al., 2023). Selain capaian akademik, sosial, dan kreativitas (Belwal et al., 2020; Usmeldi & Amini, 2022; Zhou & Li, 2022), PjBL dapat menghasilkan produk nyata (Usmeldi & Amini, 2022; L. Zhang & Ma, 2023) serta mendukung berpikir analitis, sikap profesional, dan kewarganegaraan digital (Kondo et al., 2023; Uyen et al., 2023; Yulhendri et al., 2023). Keberhasilan tersebut tetap bergantung pada sarana, teknologi, kesiapan guru, kesiapan peserta didik, dan keselarasan dengan kurikulum (Hawari & Noor, 2020; Wróblewska & Okraszewska, 2020; DeMink-Carthew & Olofson, 2020).

Dalam pembelajaran Prakarya, PjBL sejalan dengan penyelidikan yang mendorong peserta didik mengeksplorasi, menganalisis, dan membangun pengetahuan melalui pengalaman (Mohammed & Amponsah, 2021; Son et al., 2022; van Katwijk et al., 2022; Chang et al., 2023). Selain PjBL (Wróblewska & Okraszewska, 2020; Usmeldi & Amini, 2022; Zhou & Li, 2022), pendekatan inkuiri juga dapat difasilitasi melalui *Knowledge Integration Model* (Akhras et al., 2023), *Cycle Study Model* (Cooper et al., 2022), dan model inovatif lainnya (Alfaro et al., 2019; Uyen et al., 2023; Yulhendri et al., 2023). Dalam penelitian ini, model-model tersebut tidak digabungkan sebagai variabel, tetapi memberikan wawasan bahwa penyelidikan memerlukan pertanyaan, sumber, dukungan, dan refleksi yang terencana.

Guru dan peserta didik perlu merencanakan proyek, menetapkan tujuan, dan memanfaatkan teknologi untuk kolaborasi, personalisasi, eksplorasi informasi, dan pengembangan ide (Duke et al. 2021; Uyen et al. 2023; Lopez-Gazpio, 2022). Integrasi inkuiri dan teknologi dilaporkan mendukung berpikir kritis dan kreativitas (L. Zhang & Ma (2023), sedangkan refleksi dapat memperkuat keterampilan analitis dan inovasi (Miller et al. (2021). Produk akhir perlu dipresentasikan dan dinilai secara holistik dengan memperhatikan proses, kreativitas, inovasi, serta keterampilan teknis (Herrero-De Lucas et al., 2022; LeTendre & Gray, 2024). Landasan tersebut mengarahkan penelitian pada pengembangan desain, bukan sekadar pelaksanaan tugas proyek.

Dengan demikian, kebutuhan penelitian terletak pada desain pembelajaran Prakarya kelas VIII yang dikembangkan secara sistematis, berorientasi pada masalah autentik pengolahan limbah anorganik, mengoperasionalkan tujuh sintaks *Gold Standard PjBL*, memberikan fungsi pedagogis yang jelas kepada teknologi, dan menghubungkan aktivitas proyek dengan asesmen kreativitas. Posisi tersebut selanjutnya dipertegas melalui identifikasi masalah, pembatasan masalah, rumusan masalah, tujuan, *state of the art*, celah penelitian, kebaruan, dan peta jalan penelitian.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, identifikasi masalah dalam penelitian ini dirumuskan secara lebih terarah sebagai berikut:

1. Pembelajaran Prakarya masih didominasi penjelasan guru dan tugas terstruktur, sehingga kesempatan peserta didik mengeksplorasi gagasan dan mengambil keputusan desain belum optimal.
2. Pembelajaran belum menggunakan masalah autentik dan penyelidikan berkelanjutan secara memadai sebagai penggerak proses proyek.
3. Kreativitas peserta didik dalam merancang dan menghasilkan produk kerajinan dari limbah anorganik belum mencapai hasil yang diharapkan berdasarkan data studi pendahuluan.
4. Sebagian capaian pada keterampilan teknis-kreatif dan kreativitas proyek masih berada di bawah standar ketuntasan yang digunakan sekolah.
5. Keterbatasan waktu, ruang praktik, dan sumber daya membatasi penyelidikan, pengembangan rancangan, pembuatan produk, revisi, dan presentasi.
6. Penilaian masih lebih berfokus pada tes tertulis dan produk akhir serta belum didukung asesmen autentik yang merekam perkembangan gagasan, proses, umpan balik, refleksi, dan revisi.
7. Pemanfaatan teknologi digital belum terintegrasi sebagai lingkungan untuk ideasi, desain, dokumentasi, umpan balik, refleksi, revisi, dan publikasi.
8. Guru belum memiliki desain pembelajaran Prakarya yang secara sistematis menghubungkan model Dick, Carey, dan Carey, tujuh sintaks desain esensial *Gold Standard PjBL*, *digital learning environment*, dan asesmen kreativitas berbasis proyek.

C. Pembatasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada pengembangan desain pembelajaran Prakarya berbasis *Project-Based Learning* (PjBL) untuk materi pengolahan limbah anorganik pada peserta didik kelas VIII SMP Tahta Syajar Kota Bekasi. Pembatasan dilakukan agar fokus pengembangan, implementasi, dan interpretasi hasil tetap jelas.

1. Pendekatan Pembelajaran. Penelitian membahas pengembangan desain pembelajaran menggunakan PjBL dan tidak melakukan perbandingan

langsung dengan pendekatan pembelajaran lain. Model Dick, Carey, dan Carey digunakan sebagai kerangka pengembangan sistem, sedangkan *Gold Standard PjBL* digunakan sebagai acuan kualitas pengalaman proyek.

2. Topik Pembelajaran. Materi dibatasi pada pengolahan limbah anorganik menjadi produk kerajinan bernilai guna dan ekonomi. Kegiatan memperhatikan kreativitas, keterampilan teknis, pemahaman konsep, keamanan kerja, keberlanjutan, dan konteks bahan lokal.
3. Konteks Penelitian. Penelitian dilaksanakan di SMP Tahta Syajar Kota Bekasi dengan mempertimbangkan karakteristik peserta didik, keterbatasan infrastruktur, alokasi waktu, ruang praktik, dan sumber bahan yang tersedia di lingkungan sekolah.
4. *Gold Standard PjBL*. Kualitas proyek dirancang mengacu pada tujuh sintaks desain esensial, yaitu *challenging problem or question, sustained inquiry, authenticity, student voice and choice, reflection, critique and revision*, dan *public product*.
5. Penggunaan Teknologi. Teknologi dibatasi pada Canva dan Padlet sebagai bagian dari *digital learning environment*, serta video atau sumber daring yang relevan. Canva dirancang untuk ideasi, visualisasi, alternatif desain, sketsa, elaborasi, dan revisi; Padlet untuk dokumentasi, pertukaran gagasan, umpan balik, refleksi, kritik, revisi, dan publikasi. Penelitian tidak mengembangkan aplikasi baru dan tidak menguji pengaruh setiap *platform* secara terpisah.
6. Evaluasi Pembelajaran. Sistem penilaian dirancang mencakup pemahaman kognitif, proses proyek, produk, refleksi, dan kreativitas berbasis kinerja. Kreativitas dipahami melalui *fluency, flexibility, originality*, dan *elaboration*. Namun, analisis empiris uji lapangan dibatasi pada data yang dapat diverifikasi, yaitu respons peserta didik, skor kreativitas total, dan skor kognitif.
7. Pelaksanaan Uji Lapangan. Uji lapangan terbatas melibatkan 44 peserta didik dalam satu kelompok dan dilaksanakan dalam satu kali pertemuan menggunakan desain *one-group pretest-posttest*. Penelitian tidak

menggunakan kelompok pembandingan dan tidak mengukur retensi jangka panjang.

8. Batas Interpretasi. Perubahan skor diposisikan sebagai indikasi awal setelah implementasi terbatas dan tidak digunakan untuk menyimpulkan hubungan sebab-akibat atau efektivitas jangka panjang.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan penelitian, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Desain pembelajaran Prakarya seperti apa yang dapat meningkatkan kreativitas peserta didik kelas VIII di SMP Tahta Syajar Kota Bekasi dengan menggunakan pendekatan *Project Based Learning* (PjBL)?
2. Bagaimana kelayakan desain pembelajaran Prakarya dengan pendekatan *Project Based Learning* (PjBL) dapat meningkatkan kreativitas peserta didik kelas VIII di SMP Tahta Syajar Kota Bekasi?
3. Bagaimana efektivitas desain pembelajaran Prakarya dengan pendekatan *Project Based Learning* (PjBL) dapat meningkatkan kreativitas peserta didik kelas VIII di Smp Tahta Syajar Kota Bekasi?

E. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan pembahasan yang telah dipaparkan diatas, maka tujuan penelitian ini:

1. Menghasilkan desain pembelajaran Prakarya dengan menggunakan pendekatan *Project Based Learning* (PjBL) untuk meningkatkan kreativitas peserta didik kelas VIII SMP Tahta Syajar Kota Bekasi.
2. Menguji kelayakan desain pembelajaran Prakarya dengan pendekatan *Project Based Learning* (PjBL) untuk meningkatkan kreativitas peserta didik kelas VIII di Smp Tahta Syajar Kota Bekasi.
3. Menguji efektivitas desain pembelajaran Prakarya dengan pendekatan *Project Based Learning* (PjBL) untuk meningkatkan kreativitas peserta didik kelas VIII di Smp Tahta Syajar Kota Bekasi.

F. *State Of The Art*

State of the art penelitian PjBL mengalami pergeseran dari pertanyaan mengenai apakah PjBL menghasilkan capaian positif menuju pertanyaan yang lebih substantif: bagaimana PjBL dirancang, elemen kualitas apa yang benar-benar dioperasionalkan, bagaimana teknologi diberi fungsi pedagogis, bagaimana kedalaman materi dipertahankan, dan bagaimana proses serta produk dinilai. Pergeseran ini penting karena penggunaan label PjBL tidak dengan sendirinya menjamin bahwa suatu pembelajaran memenuhi karakter proyek berkualitas. Untuk menentukan posisi penelitian secara lebih mendalam, sintesis berikut menghubungkan penelitian terdahulu yang telah digunakan dalam naskah dengan sepuluh artikel internasional mutakhir yang secara eksplisit membahas kualitas desain, *Gold Standard PjBL*, kedalaman disipliner, asesmen, kreativitas, teknologi, dan implementasi.

Pada tingkat hasil belajar, meta-analisis Zhang dan Ma terhadap 66 penelitian eksperimen dan kuasi-eksperimen menghasilkan ukuran efek gabungan 0,441. Hasil tersebut menunjukkan kecenderungan positif kategori sedang, tetapi dipengaruhi bidang studi, jenjang, ukuran kelompok, ukuran kelas, dan durasi (L. Zhang & Ma, 2023). Wijnia et al. (2024), melalui meta-analisis 132 laporan dengan 139 subsampel, termasuk 37 subsampel PjBL, menemukan efek positif kecil hingga sedang terhadap motivasi dengan ukuran efek $d = 0,498$. Efek tersebut heterogen dan dipengaruhi konstruk motivasi, bidang, serta tingkat implementasi. Dua meta-analisis tersebut menegaskan bahwa PjBL tidak dapat diperlakukan sebagai intervensi yang memberi dampak beragam pada semua konteks.

Loyens et al. (2023) memperluas penilaian hasil melalui kajian sistematis mengenai *higher-order thinking*, *critical thinking*, dan *critical-analytic thinking* pada lingkungan *problem* dan *project-based learning*. Kajian tersebut menemukan kecenderungan positif, tetapi juga mengidentifikasi ketidakjelasan definisi, ketidakkonsistenan pengukuran, pengabaian komponen esensial PjBL, dan kelemahan metodologis, termasuk ketiadaan kelompok kontrol. Temuan tersebut relevan bagi penelitian ini karena uji lapangan

menggunakan satu kelompok. Oleh sebab itu, perubahan skor harus diposisikan sebagai bukti awal, bukan sebagai kesimpulan kausal.

Dalam konteks pengembangan, Usmeldi dan Amini (2022) mengembangkan *Creative Project-Based Learning* pada pembelajaran instalasi motor listrik menggunakan model 4D. Produk dilaporkan valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kompetensi serta kreativitas. Kontribusinya menunjukkan bahwa PjBL dapat dikembangkan menjadi desain yang terstruktur dan sesuai karakter keterampilan. Namun, konteksnya pendidikan vokasional dan teknologi digital belum dipetakan sebagai lingkungan untuk ideasi, refleksi, kritik, revisi, serta publikasi. Penelitian ini mengambil prinsip pengembangan sistematis, tetapi menerapkannya pada pembelajaran Prakarya SMP dengan fungsi digital yang lebih eksplisit.

Zhou dan Li (2022) menggunakan proyek perancangan tempat sampah aksesibel bagi penyandang tunanetra pada dua sekolah menengah di Tiongkok. Proyek autentik tersebut mendorong empati, tanggung jawab sosial, kerja sama, dan pemecahan masalah. Kedekatan topiknya dengan pengelolaan sampah memperlihatkan nilai proyek yang memiliki tujuan sosial. Namun, kreativitas produk tidak dinilai secara khusus melalui *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Posisi penelitian ini adalah mempertahankan autentisitas masalah lingkungan sekaligus menghubungkannya dengan asesmen kreativitas berbasis kinerja.

Wilson (2021) memetakan tantangan dan pendukung STEM-PjBL pada sekolah dengan latar peserta didik yang beragam. Melalui wawancara, analisis dokumen, dan observasi berkelanjutan, penelitian tersebut menunjukkan pentingnya budaya sekolah, kesiapan pedagogis guru, perancah, sumber daya, dan asesmen multidimensional. Kontribusinya menegaskan bahwa kualitas implementasi tidak dapat dipisahkan dari ekosistem sekolah. Namun, penelitian itu tidak menghasilkan produk desain pembelajaran Prakarya yang siap digunakan. Penelitian ini menindaklanjuti kebutuhan tersebut melalui pengembangan perangkat, panduan, media, dan instrumen dalam satu sistem.

Perhatian penelitian mutakhir kemudian bergeser pada kelengkapan elemen desain PjBL. Al-Kamzari dan Alias (2025), melalui *systematic literature*

review terhadap 27 studi PjBL fisika sekolah menengah, menemukan bahwa 85% studi tidak menjelaskan landasan teoretis, hanya sekitar 48% mengintegrasikan seluruh tujuh elemen inti, *critique and revision* muncul pada 55,6% studi, dan 29,6% tidak memuat *student voice and choice*. Meskipun 96% menggunakan berbagai alat asesmen, hanya 37% yang menunjukkan budaya belajar pendukung. Temuan tersebut menegaskan bahwa penyebutan PjBL belum menjamin kelengkapan *Gold Standard* atau kualitas ekosistem pembelajaran.

Wieselmann et al. (2022) menganalisis delapan unit STEM berbasis proyek yang dikembangkan guru. Unit-unit tersebut kuat pada konteks autentik, komunikasi, dan produk publik, tetapi lemah pada integrasi tujuan materi, *student voice and choice*, asesmen, dan organisasi. Pérez Torres et al. (2023) mengevaluasi 46 proyek STEAM di lima sekolah menengah menggunakan rubrik 21 kriteria dan menemukan ketidakseimbangan kecanggihan antara kriteria disipliner dan metadisipliner. Kedua studi menunjukkan bahwa proyek yang menarik dan menghasilkan produk belum tentu selaras dengan kompetensi, tujuan, aktivitas, dan asesmen.

Kedalaman materi menjadi *frontier* penting berikutnya. Sircar et al. (2024) mengusulkan *discipline-rich PjBL* melalui tiga komponen: *Elements of PBL*, *Content Storyline*, dan *Practice Pathway*. *Content Storyline* menjaga urutan gagasan konseptual agar aktivitas proyek membangun pemahaman koheren, sedangkan *Practice Pathway* menyediakan kesempatan berulang untuk mengembangkan praktik disipliner. Konsep ini relevan dengan pembelajaran Prakarya karena aktivitas membuat produk dapat dengan mudah mendominasi waktu dan menggeser pemahaman tentang karakteristik limbah, prinsip pengolahan, teknik, keamanan, fungsi, dan dampak lingkungan.

Sánchez-García dan Angosto (2026), melalui kajian sistematis terhadap 25 studi, menemukan ketidakseimbangan antara dimensi prosedural, kognitif, dan sosial-emosional. Dimensi sosial-emosional relatif lebih sering muncul, sedangkan dimensi kognitif paling kurang dikembangkan. Temuan ini memperkuat kebutuhan untuk menyeimbangkan proses proyek, kreativitas, kolaborasi, dan kedalaman konsep. Dalam penelitian ini, rendahnya N-Gain

kognitif dibanding kreativitas pada uji terbatas merupakan temuan evaluatif yang menguatkan pentingnya *content storyline*, *mini-lesson*, dan *checkpoint* konsep, meskipun hasil tersebut dibahas secara utama pada BAB IV.

Pérez Torres et al. (2023) juga menunjukkan bahwa tidak semua proyek yang diberi label STEAM atau PjBL melayani kompetensi yang dituju dengan tingkat kecanggihan yang sama. Oleh karena itu, *state of the art* tidak cukup ditentukan oleh banyaknya komponen yang dicantumkan dalam perangkat, tetapi oleh keselarasan antara tujuan, aktivitas, bukti belajar, dan kriteria asesmen. Penelitian ini menempatkan keselarasan tersebut dalam kerangka Dick, Carey, dan Carey, sehingga model pengembangan berfungsi menghubungkan analisis kebutuhan, tujuan performa, instrumen, strategi, bahan, evaluasi formatif, dan revisi (Dick et al., 2015).

Pada ranah teknologi, Uyen, Tong, dan Ngan (2023) menelaah 26 artikel PjBL daring pada pendidikan calon guru selama pandemi. PjBL daring mendukung pengetahuan, keterampilan profesional, kreativitas, kolaborasi, dan sikap belajar, tetapi menghadapi tantangan kompetensi teknologi, komunikasi, pengelolaan kelompok, pemantauan proyek, dan kesiapan pendidik. Penelitian tersebut menegaskan bahwa platform digital membutuhkan orkestrasi pedagogis. Namun, konteksnya mahasiswa calon guru dan produk daring, bukan produk fisik Prakarya SMP.

Alfaro, Rivera, dan Luna-Urquizo (2019) menawarkan arsitektur *adaptive e-learning* yang menggabungkan PjBL dengan agen cerdas, jaringan saraf, logika *fuzzy*, dan penalaran berbasis kasus. Teknologi digunakan untuk mengenali karakteristik peserta didik serta menyesuaikan alokasi proyek. Kontribusinya memperlihatkan pergeseran teknologi dari media komunikasi menjadi bagian pengelolaan sistem. Akan tetapi, fokusnya arsitektur teknis dan personalisasi, bukan perancah kreativitas sepanjang ideasi, evaluasi alternatif, revisi, dan pembuatan produk fisik.

Marta et al. 2024) menerapkan PjBL pada mata kuliah Pemrograman Visual melalui penelitian tindakan kelas dua siklus terhadap 30 mahasiswa. Penelitian tersebut melaporkan peningkatan partisipasi aktif, kognitif, afektif, dan psikomotorik. Hasilnya menunjukkan bahwa PjBL dapat mendukung

keterlibatan pada bidang teknologi, tetapi konteks pendidikan tinggi dan pemrograman berbeda dari Prakarya SMP. Selain itu, kreativitas tidak dianalisis secara khusus dengan empat dimensi yang digunakan dalam penelitian ini.

Yulhendri et al. (2023) mengkaji refleksi dalam PjBL daring melalui refleksi *postmortem*, penilaian diri, dan kuesioner terhadap 15 mahasiswa. Refleksi membantu peserta didik mengenali orientasi belajar, keterlibatan, pengalaman, kesulitan, dan kemampuan abad ke-21. Kontribusinya menunjukkan bahwa refleksi dapat menjadi sumber data dan mekanisme perbaikan. Namun, refleksi belum secara langsung ditautkan pada siklus kritik, revisi rancangan, dan penyempurnaan produk fisik peserta didik SMP.

LeTendre dan Gray (2024) menggunakan robot sosial *Pepper* dalam lingkungan PjBL sekolah dasar dan menengah. Teknologi tersebut memunculkan keterlibatan awal dan diskusi mengenai manusia-robot, tetapi juga memiliki keterbatasan teknis serta tetap membutuhkan fleksibilitas guru dan desain intervensi. Penelitian ini mengambil pelajaran bahwa kecanggihan perangkat tidak menjamin kualitas belajar. Oleh sebab itu, Canva dan Padlet dipilih bukan karena paling canggih, melainkan karena mudah diakses dan dapat diberi fungsi yang relevan dengan proses proyek.

Hinostroza et al. (2025) menelaah 24 studi PjBL terintegrasi teknologi pada jenjang K-12. Tahap awal dan pelaksanaan relatif sering ditemukan, tetapi kurang dari separuh studi memuat fase penutupan; revisi dan refleksi sering diabaikan. Penggunaan teknologi juga parsial dan belum memanfaatkan potensi untuk mengakses informasi, mengorganisasi ide, mendukung penyelidikan, merancang produk, memperoleh kritik, merefleksikan proses, dan memublikasikan hasil. Temuan ini menjadi dasar untuk memetakan fungsi teknologi pada seluruh fase, bukan sekadar menambah aplikasi.

Zhang et al. (2026) meneliti *GenAI-assisted Gold Standard PjBL* selama sepuluh minggu terhadap 118 peserta didik berusia 13-15 tahun. *Supportive scaffolding* lebih membantu peserta didik dengan kemampuan awal rendah, sedangkan *reflective scaffolding* lebih mendukung peserta didik dengan kemampuan awal tinggi; interaksi paling kuat ditemukan pada *originality*. Temuan ini menunjukkan bahwa teknologi dan perancah harus

disesuaikan dengan kemampuan awal. Template yang terstruktur dapat membantu peserta didik pemula, tetapi dapat membatasi otonomi peserta didik yang lebih siap. Prinsip tersebut relevan bagi penggunaan contoh, template Canva, dan pertanyaan reflektif dalam penelitian ini.

Bolick et al. (2024) mengintegrasikan *Gold Standard PjBL*, *place-based education*, *lesson study*, dan *students as partners* pada lima mahasiswa pertukaran. Dokumen kolaboratif, unggahan diskusi, dan refleksi menunjukkan bahwa peserta didik sebagai mitra pengambil keputusan memperkuat pemahaman interdisipliner serta multikultural. Nilai penting studi tersebut terletak pada dokumentasi perkembangan proyek, ko-kreasi, refleksi, dan keputusan, bukan hanya produk akhir. Prinsip ini mendukung penguatan *student voice and choice*, refleksi, kritik, revisi, dan produk publik dalam desain penelitian.

Dari sisi asesmen dan kreativitas, penelitian terdahulu masih sering menjadikan kreativitas sebagai hasil umum atau bagian dari keterampilan abad ke-21. Usmeldi dan Amini, (2022) serta L. Zhang dan Ma (2023) menunjukkan potensi PjBL bagi kreativitas, sedangkan Yulhendri et al. (2023) menekankan refleksi. Akan tetapi, asesmen belum selalu merekam perjalanan dari gagasan awal sampai produk yang disempurnakan. Wieselmann et al. (2022) dan Al-Kamzari dan Alias (2025) juga menempatkan asesmen sebagai area yang perlu diperkuat. Oleh karena itu, *frontier* asesmen PjBL mengarah pada bukti proses: gagasan, alternatif, sketsa, keputusan, umpan balik, revisi, refleksi, produk, dan komunikasi publik.

Sintesis penelitian lama dan baru menunjukkan enam kecenderungan mutakhir. *Pertama*, penelitian bergerak dari *outcome-centered* menuju *design-and implementation-sensitive research*; hasil positif harus dibaca bersama konteks, durasi, konstruk, dan kualitas metode (Loyens et al., 2023; L. Zhang & Ma, 2023; Wijnia et al., 2024). *Kedua*, tujuh sintaks *Gold Standard* digunakan untuk menilai kualitas dan kelengkapan proyek (Wieselmann et al., 2022; Bolick et al., 2024; Al-Kamzari & Alias, 2025). *Ketiga*, kualitas proyek dihubungkan dengan kedalaman konsep dan praktik disipliner (Pérez Torres et al., 2023; Sircar et al., 2024; Sánchez-García & Angosto, 2026). *Keempat*,

teknologi dipahami sebagai ekosistem perancah dan artefak belajar (Hinostroza et al., 2025; Z. Zhang et al., 2026). *Kelima*, asesmen bergerak dari skor produk akhir menuju bukti perkembangan proses. *Keenam*, keberhasilan implementasi bergantung pada budaya sekolah, kesiapan guru, sumber, dan pengelolaan proyek (Wilson, 2021; Uyen et al., 2023).

Meskipun demikian, belum tampak secara memadai suatu desain pembelajaran Prakarya kelas VIII pada materi pengolahan limbah anorganik yang menghubungkan kerangka pengembangan sistematis, tujuh sintaks *Gold Standard PjBL*, *content storyline*, lingkungan belajar digital, asesmen autentik, dan empat dimensi kreativitas dalam satu konfigurasi operasional. Penelitian terdahulu cenderung menonjolkan salah satu komponen: hasil, konteks autentik, teknologi, refleksi, atau asesmen. Penelitian ini berupaya menyusun hubungan antarkomponen tersebut secara eksplisit.

Posisi penelitian ini adalah menggunakan model Dick, Carey, dan Carey sebagai kerangka pengembangan sistem pembelajaran; *Gold Standard PjBL* sebagai acuan kualitas pengalaman proyek; Canva untuk visualisasi gagasan, pengembangan alternatif, sketsa, elaborasi, dan revisi; Padlet untuk dokumentasi, pertukaran gagasan, umpan balik, refleksi, kritik, revisi, dan publikasi; serta rubrik kreativitas berbasis *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Dengan demikian, *state of the art* tidak terletak pada penggunaan PjBL, Canva, atau Padlet secara terpisah, melainkan pada konfigurasi desain yang menghubungkan kualitas proyek, kedalaman materi, fungsi teknologi, proses iteratif, dan asesmen kreativitas.

Rumusan *State of the Art* Penelitian. *State of the art* penelitian ini adalah pengembangan desain pembelajaran Prakarya kelas VIII yang mengoperasionalkan tujuh sintaks desain esensial *Gold Standard PjBL* dalam kerangka pengembangan Dick, Carey, dan Carey; mengatur Canva dan Padlet sebagai digital *learning environment* untuk ideasi, desain, dokumentasi, umpan balik, refleksi, kritik, revisi, dan publikasi; mempertahankan kedalaman konseptual melalui alur materi dan *checkpoint*; serta menghubungkan aktivitas proyek dengan asesmen autentik kreativitas berdasarkan *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Konfigurasi tersebut diarahkan untuk

menjawab empat persoalan mutakhir PjBL: ketidaklengkapan elemen proyek, lemahnya kedalaman konseptual, penggunaan teknologi yang parsial, dan asesmen yang terlalu berorientasi pada produk akhir.

penggunaan teknologi digital, proses refleksi, kritik dan revisi, serta asesmen kreativitas ke dalam satu sistem pembelajaran yang utuh (Dick et al., 2015; Larmer et al., 2015).

Tabel 1. 3 Matriks Sintesis Penelitian Terdahulu dan Posisi Penelitian

No.	Peneliti/Tahun	Desain dan Konteks	Temuan/Kontribusi Utama	Keterbatasan dan Posisi Penelitian Ini
1	Zhang & Ma (2023); L. Zhang & Ma (2023)	Meta-analisis 66 studi eksperimen/kuasi-eksperimen lintas jenjang dan bidang.	PjBL memberi efek positif sedang; dipengaruhi bidang, jenjang, durasi, kelas, dan kelompok.	Belum menghasilkan desain Prakarya atau fungsi digital rinci; menjadi dasar bahwa kualitas desain dan konteks menentukan hasil.
2	Usmeldi & Amini (2022)	R&D model 4D pada pendidikan vokasional.	Creative PjBL dilaporkan valid, praktis, dan efektif untuk kompetensi serta kreativitas.	Konteks SMK; teknologi belum dioperasionalkan untuk ideasi-refleksi-revisi. Penelitian ini mengembangkan sistem Prakarya SMP.
3	Zhou & Li (2022)	Studi kasus proyek tempat sampah aksesibel pada 16 peserta didik di dua sekolah menengah.	Proyek autentik mendukung empati, tanggung jawab sosial, kolaborasi, dan pemecahan masalah.	Belum menilai empat dimensi kreativitas. Penelitian ini mempertahankan autentisitas sekaligus mengembangkan asesmen kreativitas.
4	Wilson (2021)	Penelitian kualitatif melalui wawancara, observasi, dan analisis dokumen STEM-PjBL.	Menegaskan budaya sekolah, kesiapan guru, perancah, sumber daya, dan asesmen multidimensional.	Tidak menghasilkan produk Prakarya; menjadi dasar panduan implementasi dan dukungan kontekstual.
5	Uyen et al. (2023)	Systematic review 26 studi PjBL daring	Mendukung pengetahuan, profesionalitas, kreativitas,	Konteks mahasiswa dan daring; penelitian ini memadukan produk

No.	Peneliti/Tahun	Desain dan Konteks	Temuan/Kontribusi Utama	Keterbatasan dan Posisi Penelitian Ini
		pada pendidikan calon guru.	kolaborasi; menghadapi tantangan teknologi dan pengelolaan kelompok.	fisik dengan lingkungan digital K-12.
6	Alfaro et al. (2019)	Pengembangan konseptual arsitektur adaptive e-learning berbasis AI dan PjBL.	Teknologi menyesuaikan proyek dengan karakteristik peserta didik.	Berfokus pada sistem dan personalisasi; penelitian ini memetakan teknologi pada proses kreativitas dan artefak proyek.
7	Marta et al. (2024)	PTK dua siklus terhadap 30 mahasiswa Pemrograman Visual.	Melaporkan peningkatan partisipasi, kognitif, afektif, dan psikomotorik.	Pendidikan tinggi dan pemrograman; tidak menilai empat dimensi kreativitas produk fisik.
8	Yulhendri et al. (2023)	Pendekatan eksploratif, refleksi post-mortem, penilaian diri, kuesioner 15 mahasiswa.	Refleksi mengungkapkan orientasi, keterlibatan, kesulitan, dan pengalaman proyek.	Belum menghubungkan refleksi dengan kritik-revisi produk SMP; penelitian ini merancang hubungan tersebut.
9	LeTendre & Gray (2024)	Observasi, FGD, dan rekaman interaksi robot sosial dalam PjBL sekolah.	Teknologi canggih mendorong keterlibatan awal tetapi memiliki keterbatasan dan memerlukan desain guru.	Tidak berfokus Prakerja; mendukung pemilihan teknologi mudah diakses dengan fungsi pedagogis jelas.
10	Loyens et al. (2023)	Systematic review HOT, CT, CAT dalam problem- dan project-based learning.	Kecenderungan positif, tetapi konstruk/pengukuran tidak konsisten dan banyak desain studi lemah.	Menjadi dasar pembatasan klaim kausal serta kebutuhan definisi dan instrumen yang jelas.
11	Wijnia et al. (2024)	Meta-analisis 132 laporan/139 subsampel, termasuk 37 subsampel PjBL.	Efek motivasi positif kecil-sedang dan heterogen ($d=0,498$).	Tidak membahas tujuh elemen atau kreativitas produk; membedakan respons, motivasi, dan efektivitas.

No.	Peneliti/Tahun	Desain dan Konteks	Temuan/Kontribusi Utama	Keterbatasan dan Posisi Penelitian Ini
12	Wieselmann et al. (2022)	Analisis delapan unit STEM project-based instruction buatan guru, kelas 1-8.	Kuat pada autentisitas, komunikasi, produk publik; lemah pada materi, <i>voice-choice</i> , asesmen, organisasi.	Dasar penguatan keselarasan tujuan-aktivitas-asesmen dan otonomi peserta didik.
13	Pérez Torres et al. (2024)	Evaluasi 46 proyek STEAM di lima sekolah menengah dengan rubrik 21 kriteria.	Ketidakseimbangan kecanggihan disipliner dan metadisipliner.	Menjadi dasar menjaga kedalaman materi dan keselarasan kompetensi dalam desain Prakarya.
14	Sircar et al. (2024)	Kerangka konseptual berbasis artefak kurikulum guru STEM.	Discipline-rich PjBL: Elements of PBL, Content Storyline, Practice Pathway.	Berfokus STEM; penelitian ini menerapkan prinsip alur konsep dan latihan pada Prakarya.
15	Bolick et al. (2024)	Studi kasus lima mahasiswa; <i>Gold Standard, place-based, lesson study, students as partners</i> .	Ko-kreasi, dokumentasi, diskusi, dan refleksi memperkuat pemahaman interdisipliner.	Konteks pendidikan tinggi; menjadi dasar <i>voice-choice</i> , refleksi, dokumentasi, dan public product.
16	Hinostroza et al. (2025)	SLR 24 studi <i>technology-integrated PjBL</i> K-12.	Fase penutupan, revisi-refleksi, dan pemanfaatan teknologi sering tidak lengkap/parsial.	Dasar pemetaan fungsi teknologi pada seluruh fase dan pengumpulan artefak proses.
17	Al-Kamzari & Alias (2025)	SLR 27 studi PjBL fisika sekolah menengah.	85% tanpa landasan teori; 48% memuat tujuh elemen; <i>critique-revision</i> 55,6%; <i>voice-choice</i> sering hilang.	Dasar audit kelengkapan <i>Gold Standard</i> , asesmen proses, dan budaya belajar pendukung.
18	Sánchez-García & Angosto (2026)	Systematic review 25 studi dan <i>Comprehensive PBL Design Model</i> .	Ketidakseimbangan prosedural, kognitif, sosial-emosional; kognitif paling kurang berkembang.	Dasar menyeimbangkan proses proyek, kedalaman konsep, kreativitas, dan refleksi.

No.	Peneliti/Tahun	Desain dan Konteks	Temuan/Kontribusi Utama	Keterbatasan dan Posisi Penelitian Ini
19	Zhang et al. (2026)	Kuasi-eksperimen 10 minggu, 118 peserta didik usia 13-15, <i>GenAI-assisted GS-PjBL</i> .	<i>Scaffolding</i> perlu adaptif; <i>supportive</i> untuk kemampuan rendah, <i>reflective</i> untuk tinggi; kuat pada <i>originality</i> .	Konteks EFL dan GenAI; menjadi dasar perancah adaptif serta pengurangan template yang terlalu mengikat.

F.1 Celah Penelitian (*Research Gap*)

Berdasarkan sintesis tersebut, celah penelitian tidak didasarkan hanya pada perbedaan lokasi, sekolah, atau peserta didik. Celah berada pada konfigurasi desain yang belum menghubungkan secara memadai pengembangan sistem pembelajaran, kualitas Gold Standard PjBL, kedalaman materi, fungsi teknologi, proses iteratif, dan asesmen kreativitas. Celah tersebut dijelaskan sebagai berikut.

1.1 Celah desain instruksional sistematis

Penelitian terdahulu menunjukkan manfaat PjBL dan mengembangkan berbagai variasi, tetapi belum tampak secara memadai produk desain Prakarya kelas VIII yang memetakan analisis kebutuhan, tujuan, karakteristik peserta didik, alur materi, strategi, bahan, media, peran guru, aktivitas peserta didik, asesmen, evaluasi formatif, dan revisi melalui model Dick, Carey, dan Carey sekaligus menjaga kualitas pengalaman proyek (Dick et al., 2015; Larmer et al., 2015; Usmeldi & Amini, 2022).

1.2 Celah kelengkapan tujuh elemen *Gold Standard PjBL*

Kajian mutakhir menemukan bahwa proyek sering kuat pada konteks autentik dan produk publik, tetapi lemah pada *sustained inquiry*, *student voice and choice*, *reflection*, *critique and revision*, asesmen, dan fase penutupan (Wieselmann et al., 2022; Al-Kamzari & Alias, 2025; Hinostroza et al., 2025). Diperlukan desain yang menjelaskan bagaimana setiap elemen diterjemahkan menjadi aktivitas, artefak, interaksi, perancah, dan kriteria penilaian.

1.3 Celah kedalaman konseptual dan praktik disipliner

Aktivitas membuat produk dapat berjalan tanpa membangun alur konsep yang koheren. Penelitian *discipline-rich PjBL* dan evaluasi STEAM

menunjukkan pentingnya *content storyline*, *practice pathway*, dan keselarasan kompetensi (Pérez Torres et al., 2023; Sánchez-García & Angosto, 2026; Sircar et al., 2024). Diperlukan rancangan Prakarya yang menyeimbangkan penciptaan produk dengan konsep bahan, teknik, fungsi, keamanan, keberlanjutan, dan evaluasi.

1.4 Celah integrasi fungsi pedagogis teknologi

Teknologi dalam PjBL telah digunakan untuk pembelajaran daring, personalisasi, komunikasi, dan perangkat interaktif, tetapi penggunaannya sering parsial (Alfaro et al., 2019; LeTendre & Gray, 2024; Uyen et al., 2023). Masih diperlukan pemetaan yang menghubungkan Canva dan Padlet dengan tujuan, aktivitas, artefak, perancah, umpan balik, refleksi, revisi, publikasi, dan indikator kreativitas.

1.5 Celah perancah adaptif dan otonomi peserta didik

Perbedaan kemampuan awal menuntut perancah yang berbeda. Dukungan yang terlalu sedikit dapat membingungkan peserta didik, sedangkan template yang terlalu mengikat dapat membatasi voice-choice dan originality (Wieselmann et al., 2022; Koopman & Beijgaard, 2024; Z. Zhang et al., 2026). Diperlukan desain yang menyediakan dukungan bertahap dan ruang pilihan yang tetap terarah.

1.6 Celah asesmen autentik kreativitas

Kreativitas sering dilaporkan sebagai hasil umum, tetapi belum selalu dinilai sejak ideasi sampai penyempurnaan produk. Diperlukan asesmen yang menghubungkan fluency, flexibility, originality, dan elaboration dengan gagasan, alternatif, sketsa, pilihan, pembuatan, umpan balik, refleksi, dan revisi (Usmeldi & Amini, 2022; Wieselmann et al., 2022; Yulhendri et al., 2023).

1.7 Celah implementasi kontekstual dan kekuatan bukti

Implementasi PjBL bergantung pada budaya sekolah, waktu, fasilitas, kesiapan guru, kesiapan peserta didik, dan kualitas pengelolaan (Uyen et al., 2023; Wilson, 2021). Selain itu, kelemahan desain penelitian dapat menghasilkan klaim yang berlebihan (Loyens et al., 2023). Diperlukan desain yang realistis sekaligus membatasi kesimpulan sesuai bukti yang tersedia.

Berdasarkan ketujuh celah tersebut, *research gap* penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: belum tampak secara memadai dalam penelitian yang ditelaah suatu produk desain pembelajaran Prakarya kelas VIII pada materi pengolahan limbah anorganik yang dikembangkan secara sistematis menggunakan model Dick, Carey, dan Carey; mengoperasionalkan tujuh elemen desain esensial *Gold Standard PjBL*; mempertahankan kedalaman konseptual; memberikan fungsi pedagogis yang jelas pada Canva dan Padlet; menyediakan perancah adaptif; serta mengintegrasikan refleksi, kritik, revisi, dan asesmen kreativitas berbasis *fluency, flexibility, originality*, dan *elaboration* ke dalam proses penciptaan produk.

Rumusan tersebut menunjukkan bahwa celah penelitian tidak bertumpu pada klaim bahwa penelitian belum pernah dilakukan di SMP Tahta Syajar. Celah terletak pada belum memadainya konfigurasi desain yang menghubungkan model pengembangan, kualitas proyek, alur konsep, fungsi teknologi, proses iteratif, dan asesmen kreativitas dalam pembelajaran Prakarya.

F.2. Kebaruan Penelitian (*Novelty*)

Kebaruan penelitian tidak terletak pada PjBL, Canva, Padlet, model Dick, Carey, dan Carey, atau empat dimensi kreativitas secara terpisah. Komponen tersebut telah digunakan dalam berbagai penelitian dan praktik. Kebaruan terletak pada konfigurasi dan operasionalisasi komponen menjadi produk desain pembelajaran Prakarya yang sistematis, kontekstual, dan dapat memandu guru serta peserta didik selama proyek.

Rumusan kebaruan penelitian: Kebaruan penelitian ini berupa konfigurasi desain pembelajaran Prakarya kelas VIII pada materi pengolahan limbah anorganik yang dikembangkan secara sistematis menggunakan model Dick, Carey, dan Carey; mengoperasionalkan tujuh elemen desain esensial *Gold Standard PjBL*; mempertahankan kedalaman konsep melalui alur materi dan *checkpoint*; menempatkan Canva dan Padlet sebagai digital learning environment; menyediakan perancah adaptif; serta menghubungkan ideasi, desain, dokumentasi, umpan balik, refleksi, kritik, revisi, publikasi, dan asesmen kreativitas berbasis *fluency, flexibility, originality*, dan *elaboration*.

1. Kebaruan konseptual dan struktural

Produk memuat hubungan eksplisit antara analisis kebutuhan, karakteristik peserta didik, tujuan, analisis pembelajaran, strategi, tujuh elemen Gold Standard, content storyline, aktivitas, media, bahan, asesmen, evaluasi formatif, dan revisi. Dick, Carey, dan Carey berfungsi sebagai kerangka pengembangan, sedangkan Gold Standard PjBL berfungsi sebagai acuan kualitas pengalaman proyek (Dick et al., 2015; Larmer et al., 2015).

2. Kebaruan operasional lingkungan belajar digital

Canva tidak hanya menjadi aplikasi presentasi, tetapi dirancang untuk visualisasi gagasan, alternatif, sketsa, elaborasi, dan revisi. Padlet dirancang untuk dokumentasi, pertukaran gagasan, umpan balik, refleksi, kritik, revisi, dan publikasi. Kebaruan berada pada hubungan antara fungsi aplikasi, tujuan, aktivitas, artefak, perancah, dan asesmen.

3. Kebaruan pedagogis perancah adaptif

Desain membedakan dukungan langsung dan terstruktur bagi peserta didik yang membutuhkan dengan prompt reflektif serta ruang pilihan yang lebih besar bagi peserta didik yang lebih siap. Pola ini diarahkan untuk menjaga keseimbangan antara dukungan, student voice and choice, dan originality (Zhang et al., 2026).

4. Kebaruan evaluatif

Asesmen dirancang tidak hanya menilai tampilan produk akhir, tetapi merekam proses menghasilkan gagasan, mengembangkan alternatif, menyusun sketsa, memilih solusi, menerima umpan balik, merefleksikan keputusan, dan memperbaiki rancangan. Fluency digunakan untuk kelancaran gagasan, flexibility untuk keragaman alternatif, originality untuk kebaruan, dan elaboration untuk perincian serta penyempurnaan.

5. Kebaruan produk dan konteks

Luaran berupa desain pembelajaran, panduan guru, panduan peserta didik, LKPD, bahan belajar, lingkungan digital, dan instrumen yang dihubungkan dalam satu sistem untuk proyek pengolahan limbah anorganik kelas VIII. Produk mempertimbangkan keterbatasan waktu, ruang praktik, bahan lokal, keamanan, dan akses teknologi sekolah.

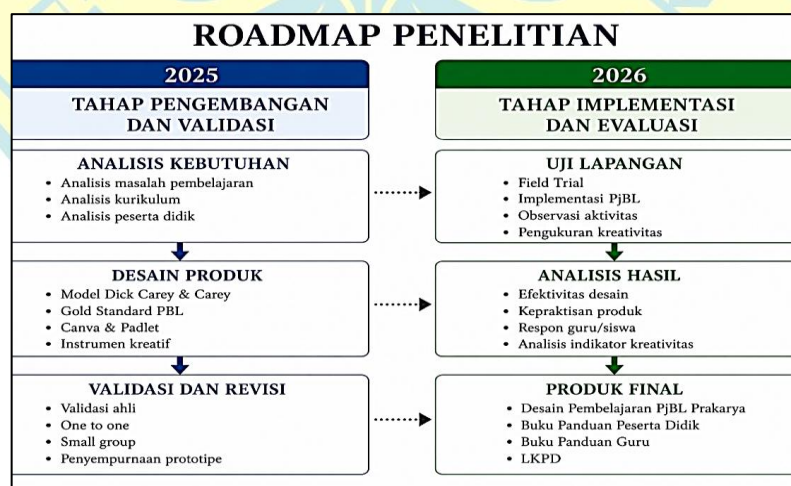
6. Kebaruan posisi ilmiah yang proporsional

Penelitian tidak mengklaim teori, model desain instruksional, atau aplikasi baru. Kontribusinya adalah konfigurasi desain dan bukti evaluatif awal. Hasil uji lapangan tidak digunakan untuk membuktikan kausalitas atau efektivitas jangka panjang karena menggunakan satu kelompok dan satu pertemuan.

Dengan demikian, kontribusi penelitian berada pada ranah Teknologi Pendidikan sebagai pengembangan produk desain pembelajaran. Nilai ilmiahnya terletak pada keselarasan sistem, kualitas pengalaman proyek, orkestrasi teknologi, kedalaman konsep, dan asesmen kreativitas, disertai pembatasan klaim sesuai kekuatan data.

G. Roadmap Penelitian 2025 - 2026

Roadmap penelitian disusun berdasarkan posisi penelitian, celah, dan kebaruan yang telah dirumuskan. Model Dick, Carey, dan Carey digunakan sebagai kerangka pengembangan sistem, tujuh elemen desain esensial Gold Standard PjBL sebagai acuan kualitas proyek, Canva dan Padlet sebagai lingkungan belajar digital, serta kreativitas sebagai konstruk yang dirancang melalui fluency, flexibility, originality, dan elaboration. Roadmap juga dibedakan antara rencana produk ideal dan bukti empiris yang dapat diverifikasi pada uji lapangan terbatas.



Gambar 1. 3 Roadmap Penelitian

Tabel 1. 4 Matriks *Roadmap* Penelitian

Tahun	Tahapan	Aktivitas Penelitian	Luaran
2025	Analisis kebutuhan dan perancangan	Identifikasi masalah pembelajaran Prakarya; analisis karakteristik peserta didik, konteks, kurikulum, PjBL, kreativitas, teknologi, state of the art, research gap, dan kebutuhan asesmen.	Rumusan kebutuhan, spesifikasi tujuan, desain awal, rancangan instrumen, dan prototipe.
2025	Pengembangan produk	Pengembangan sistem menggunakan Dick, Carey, dan Carey; pemetaan tujuh elemen Gold Standard PjBL; penyusunan content storyline, strategi, panduan, LKPD, bahan, Canva, Padlet, dan rubrik kreativitas.	Prototipe desain pembelajaran Prakarya berbasis PjBL terintegrasi teknologi.
2025	Evaluasi formatif dan revisi	Penelaahan produk, evaluasi satu-satu dan kelompok kecil sesuai bukti yang tersedia, identifikasi masalah kejelasan, keterbacaan, penggunaan, asesmen, dan revisi prototipe.	Produk hasil revisi dan catatan perubahan. Klaim kelayakan hanya disajikan jika didukung dokumen validasi yang dapat diverifikasi.
2026	Implementasi/uji lapangan terbatas	Pelaksanaan pada 44 peserta didik kelas VIII dalam satu kelompok dan satu pertemuan; pengumpulan data respons, skor kreativitas total, dan skor kognitif yang dapat diverifikasi.	Bukti awal penerimaan dan perubahan skor; bukan bukti kausal atau efektivitas jangka panjang.
2026	Analisis, refleksi, dan finalisasi	Analisis deskriptif, Shapiro-Wilk, Wilcoxon, N-Gain, interpretasi keterbatasan, penguatan pembahasan PjBL- <i>Gold Standard-digital learning environment</i> , dan revisi akhir.	Produk final, rekomendasi implementasi multi-pertemuan, serta agenda penelitian lanjutan.

Pada tahun 2025, penelitian difokuskan pada analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, dan evaluasi formatif. Analisis kebutuhan mengidentifikasi masalah, karakteristik peserta didik, kebutuhan guru, kurikulum, sumber, teknologi, serta kesenjangan antara pembelajaran aktual dan pengalaman proyek yang diharapkan. Hasil tahap ini menjadi dasar tujuan, strategi, aktivitas, media, bahan, dan asesmen.

Tahap pengembangan menggunakan Dick, Carey, dan Carey untuk memastikan keterhubungan antarkomponen. *Gold Standard PjBL* digunakan untuk menilai kualitas pengalaman proyek, bukan sebagai sintaks pengembangan. Canva dan Padlet diintegrasikan berdasarkan fungsi pedagogisnya. Produk ideal juga memuat refleksi, kritik, revisi, dan publikasi; pelaksanaan aktual setiap komponen harus dibuktikan dengan artefak dan data yang tersedia.

Pada tahun 2026, penelitian memasuki uji lapangan terbatas dan analisis hasil. Karena uji dilakukan satu kali pada satu kelompok, hasil diposisikan sebagai evaluasi formatif lapangan dan indikasi awal. Data yang dipertahankan dalam analisis adalah data yang dapat diverifikasi. *Roadmap* lanjutan mengarah pada implementasi beberapa pertemuan, observasi tujuh elemen, dokumentasi artefak digital, analisis per dimensi kreativitas, reliabilitas antarpemilai, kelompok pembanding, dan pengukuran retensi.