PPI Pengabdian Pendidikan Indonesia
e-ISSN: 9999-9999
ITScience
Dipublikasi oleh: Information Technology and Science (ITScience)

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI)
Vol: 4, No: 02, Agustus 2026
Submitted : 2026-08-02
Accepted : 2026-08-26
Published : 2026-08-31

Doi : https://doi.org/10.47709/ppi.v4i02.9926

Pendampingan STEAMpreneur melalui Proyek Minuman Matcha pada Siswa SMA

Chatarina Enny Murwaningtyas[1)] | Haniek Sri Pratini[2)] | Dwi Nugraheni Rositawati[3)] | Cyrenia Novella Krisnamurti[4)] | Niluh Sulistyani[5)] | Catharina Wigati Retno Astuti[6)] | Clarica Lusia Bhubhu Putri Nggumbe[7)]

[1,2,3,4,5,6,7]Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, Indonesia

[1]enny@usd.ac.id | [2]haniek_sp@usd.ac.id | [3]wiwikfis@usd.ac.id | [4]cyrenianovella@usd.ac.id | [5]niluh@usd.ac.id | [6]cwigati@usd.ac.id | [7]ichanggumbe@gmail.com

Abstrak: Pembelajaran yang mengintegrasikan sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika (STEAM) dengan kewirausahaan membutuhkan kegiatan kontekstual yang menghubungkan pengetahuan lintas disiplin dengan keputusan dalam merancang produk. Kegiatan pengabdian ini bertujuan mengimplementasikan STEAMpreneur melalui proyek pembuatan minuman berbasis matcha bagi siswa kelas XI SMA Pangudi Luhur Yogyakarta. Kegiatan dilaksanakan pada 14 April 2026 selama 140 menit dan diikuti 147 siswa yang terbagi dalam 25 kelompok. Pendampingan menggunakan pembelajaran berbasis proyek yang mencakup pengantar konsep, pemilihan varian, perencanaan resep melalui lembar kerja peserta didik, praktik pembuatan minuman, pengamatan karakteristik produk, identifikasi unsur STEAM, perhitungan biaya dan perkiraan harga jual, presentasi, serta refleksi. Evaluasi dilakukan secara deskriptif melalui pengamatan proses, hasil kerja kelompok, refleksi, dan 105 angket respons kegiatan dengan delapan pernyataan berskala 1 sampai 5. Seluruh kelompok menghasilkan minuman dengan variasi komposisi dan penyajian. Rerata respons siswa pada delapan pernyataan berkisar antara 4,43 dan 4,56, sedangkan persentase respons positif antara 87,6% dan 94,3%. Selama kegiatan siswa menyesuaikan takaran dan urutan pencampuran serta mendiskusikan hubungan karakteristik produk, biaya, dan calon konsumen. Kendala pelaksanaan meliputi keterbatasan waktu, penggunaan peralatan secara bergantian, dan kesempatan presentasi yang belum merata. Hasil angket hanya menggambarkan persepsi responden, bukan peningkatan kompetensi yang terukur. Proyek ini mendukung pengenalan STEAMpreneur dalam satu sesi, tetapi pendalaman konsep dan pemeriksaan perhitungan biaya memerlukan pendampingan lanjutan.

Kata Kunci: Kewirausahaan; Minuman Matcha; Pembelajaran Berbasis Proyek; Pembelajaran Lintas Disiplin; STEAMpreneur

Pendahuluan

Pendidikan menengah perlu menyediakan pengalaman belajar yang menghubungkan pengetahuan lintas mata pelajaran dengan persoalan nyata. Dalam konteks tersebut, kegiatan pengabdian di SMA Pangudi Luhur Yogyakarta diarahkan untuk memberikan pengalaman belajar berbasis proyek yang mengintegrasikan sains, teknologi, rekayasa, seni, matematika, dan kewirausahaan. Melalui pembuatan produk, siswa tidak hanya berkesempatan menerapkan pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga diajak menjelaskan alasan di balik keputusan yang diambil selama proses perancangan dan pembuatan produk. Atas dasar tersebut, pendampingan STEAMpreneur melalui proyek minuman berbasis matcha dilaksanakan bagi siswa kelas XI sebagai sarana untuk menghubungkan pengalaman praktik, konsep lintas disiplin, dan pertimbangan kewirausahaan sederhana.

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI) is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

PPI Pengabdian Pendidikan Indonesia
e-ISSN: 9999-9999
ITScience
Dipublikasi oleh: Information Technology and Science (ITScience)

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI)
Vol: 4, No: 02, Agustus 2026
Submitted : 2026-08-02
Accepted : 2026-08-26
Published : 2026-08-31

Doi : https://doi.org/10.47709/ppi.v4i02.9926

Pendekatan STEAM mengintegrasikan sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika dalam pembelajaran yang berorientasi pada penyelesaian masalah. Amanova dkk. (2025) menunjukkan bahwa penerapan STEAM di sekolah dipengaruhi oleh rancangan kegiatan, kesiapan pelaksana, dan konteks belajar. Pranata dkk. (2023) juga menekankan pentingnya pembelajaran sains yang menghubungkan berbagai disiplin. Dalam proyek pembuatan minuman, integrasi tersebut dapat diwujudkan ketika pengukuran bahan digunakan untuk menentukan resep, pengamatan sifat campuran digunakan untuk memperbaiki cara pembuatan, dan keputusan desain dikaitkan dengan kualitas produk.

Pembelajaran berbasis proyek menempatkan siswa sebagai pelaku yang merencanakan, membuat, mengevaluasi, dan mengomunikasikan hasil kerja. Meta-analisis Kwon & Lee (2025) menunjukkan potensi pembelajaran STEM berbasis proyek dalam mengembangkan kreativitas, sedangkan Irdalisa dkk. (2024) menggarisbawahi peran lembar kerja berbasis STEAM dalam mendukung penalaran dan perancangan produk. Studi yang lebih baru menunjukkan bahwa STEAM-PBL yang dirancang secara terstruktur dapat mendukung kreativitas dan capaian akademik lintas mata pelajaran, meskipun pengaruhnya dapat berbeda antarbidang (Kuo, 2026). Pada kegiatan ini, lembar kerja peserta didik (LKPD) digunakan untuk menuntun siswa menuliskan pilihan bahan, urutan kerja, hasil pengamatan, dan alasan perubahan resep. Dengan demikian, proses pembuatan minuman tidak hanya berorientasi pada penyelesaian produk, tetapi juga pada refleksi terhadap keputusan yang dibuat.

Kewirausahaan memperluas tujuan proyek dari keberhasilan teknis menuju pertimbangan nilai yang diterima pengguna. Kerangka EntreComp menempatkan kemampuan mengenali peluang, mengelola sumber daya, serta mewujudkan gagasan sebagai dimensi kompetensi kewirausahaan (Bacigalupo dkk., 2016). Deveci & Seikkula-Leino (2023) serta Yu dkk. (2025) menjelaskan pentingnya pengaitan pendidikan STEM dengan pengembangan pola pikir kewirausahaan. Dalam konteks sekolah, pengenalan kewirausahaan dapat dimulai melalui perhitungan biaya produksi, pertimbangan harga jual, pemilihan calon konsumen, dan penjelasan keunggulan produk. Tahap tersebut merupakan pengalaman awal menilai peluang usaha dan belum mencakup pengujian produk di pasar.

Minuman berbasis matcha dipilih karena dekat dengan pengalaman konsumsi remaja dan memungkinkan variasi bahan serta penyajian menggunakan peralatan sederhana. Pembuatan minuman menghadirkan fenomena yang dapat diamati, antara lain pencampuran bahan, perubahan kekentalan, pembentukan busa, dan susunan lapisan cairan. Pada saat yang sama, siswa dapat menggunakan perhitungan takaran, mengubah prosedur, merancang tampilan, dan memperkirakan biaya per gelas. Karakter proyek tersebut sejalan dengan pembelajaran maker yang memanfaatkan persoalan nyata untuk mengaitkan kreativitas dan kewirausahaan (Weng dkk., 2022), serta pengembangan model STEMpreneur pada siswa SMA (Widagdo dkk., 2025). Penggunaan produk minuman sebagai konteks proyek juga ditemukan pada penelitian Abdilah dkk. (2025), yang menerapkan PjBL terintegrasi STREAM-ESD melalui produksi kombucha dan melaporkan peningkatan keterampilan berpikir kritis pada siswa SMP. Temuan tersebut memperkuat alasan pemilihan produk minuman sebagai konteks autentik untuk aktivitas lintas disiplin, tanpa digunakan untuk mengasumsikan dampak yang sama pada kegiatan pengabdian ini.

Program pengabdian berbasis STEAM sebelumnya telah menunjukkan bahwa proyek dan eksperimen sederhana dapat digunakan untuk memperkenalkan hubungan antardisiplin dalam konteks setempat (Feroniasanti dkk., 2025; Murwaningtyas dkk., 2025). Kegiatan ini tidak diselenggarakan secara khusus sebagai Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5), tetapi menggunakan prinsip pengalaman langsung, kolaborasi, dan refleksi yang sejalan dengan orientasi pembelajaran kontekstual dalam Kurikulum Merdeka (Satria dkk., 2024). Namun, penerapan STEAMpreneur dalam satu sesi sekolah memerlukan rancangan yang terukur dari sisi waktu, ketersediaan alat, dan pembagian tugas.

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI) is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

PPI Pengabdian Pendidikan Indonesia
e-ISSN: 9999-9999
ITScience
Dipublikasi oleh: Information Technology and Science (ITScience)

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI)
Vol: 4, No: 02, Agustus 2026
Submitted : 2026-08-02
Accepted : 2026-08-26
Published : 2026-08-31

Doi : https://doi.org/10.47709/ppi.v4i02.9926

Pelaksanaan kegiatan perlu disertai evaluasi yang dapat membedakan partisipasi, respons siswa, dan hasil belajar yang benar-benar terukur.

Sejumlah kajian telah membahas integrasi STEM dengan kewirausahaan dan penerapannya pada peserta didik, termasuk siswa sekolah menengah (Setiawan dkk., 2025; Shahin dkk., 2021). Ürek dkk. (2025) mengkaji aktivitas STEM+ berbasis produk yang berkaitan dengan orientasi kewirausahaan siswa, sedangkan Pramodyowati dkk. (2026) mengembangkan bahan ajar matematika PjBL-STEAM terintegrasi kewirausahaan bagi siswa SMK. Kajian-kajian tersebut memberikan landasan bagi integrasi pembelajaran lintas disiplin dan kewirausahaan, tetapi memiliki fokus yang berbeda dari kegiatan pengabdian ini, khususnya dalam bentuk pelaksanaan dan evaluasinya. Dengan demikian, celah pengabdian yang ditangani adalah kebutuhan akan contoh pelaksanaan STEAMpreneur melalui proyek minuman dalam satu sesi pendampingan sekolah, beserta evaluasi yang membedakan bukti keterlaksanaan kegiatan dari respons siswa.

Artikel ini menyajikan pendampingan STEAMpreneur yang dilaksanakan dalam satu sesi selama 140 menit dengan melibatkan 147 siswa SMA dalam 25 kelompok. Kontribusi praktis kegiatan ini terletak pada penerapan proyek minuman berbasis matcha yang menghubungkan perancangan resep dan penentuan takaran bahan, penyesuaian prosedur pembuatan, pengamatan karakteristik produk, desain penyajian, serta perhitungan biaya dan perkiraan harga jual dalam satu rangkaian kegiatan. Penggunaan LKPD membantu mengarahkan siswa untuk mengaitkan keputusan selama praktik dengan konsep STEAM dan pertimbangan kewirausahaan. Artikel ini bertujuan mendeskripsikan tahapan pelaksanaan, contoh keterkaitan STEAM dan kewirausahaan yang teramati, respons siswa, serta kendala dan alternatif perbaikan kegiatan.

Realisasi Kegiatan

Kegiatan pengabdian dilaksanakan dengan pendekatan pembelajaran berbasis proyek yang mengintegrasikan STEAM dan kewirausahaan. Pelaksanaan melibatkan enam dosen dan tujuh mahasiswa Universitas Sanata Dharma dari bidang pendidikan matematika, pendidikan fisika, dan pendidikan ekonomi sebagai fasilitator. Dosen berperan dalam pengantar konsep, pendampingan analisis STEAM, dan penguatan kewirausahaan, sedangkan mahasiswa membantu praktik kelompok, pengisian LKPD, serta dokumentasi kegiatan. Pendampingan diatur berdasarkan pembagian kelas, dengan satu dosen dan satu mahasiswa bertanggung jawab mendampingi setiap kelas yang terdiri atas lima kelompok. Satu dosen dan dua mahasiswa lainnya mendampingi pelaksanaan kegiatan secara keseluruhan serta membantu dokumentasi. Tim bersama-sama memfasilitasi diskusi dan refleksi. Evaluasi kegiatan dilakukan secara deskriptif dengan memanfaatkan pengamatan selama pendampingan, hasil kerja kelompok, LKPD, dokumentasi kegiatan, refleksi siswa, dan angket respons kegiatan. Data tersebut digunakan untuk menggambarkan keterlaksanaan kegiatan dan respons siswa, bukan untuk mengukur peningkatan kompetensi secara individual.

Program berlangsung di SMA Pangudi Luhur Yogyakarta pada Selasa, 14 April 2026, pukul 07.15–09.35 WIB. Kegiatan diikuti 147 siswa kelas XI dari lima kelas. Setiap kelas dibagi menjadi lima kelompok sehingga terbentuk 25 kelompok kerja. Setiap kelompok bertugas memilih varian, menyusun resep, melaksanakan praktik, mengamati hasil, dan membahas produk yang dihasilkan. Pendampingan dilakukan secara paralel dengan menyesuaikan pembagian kelompok dan ketersediaan peralatan.

Empat varian awal yang ditawarkan meliputi strawberry matcha latte, choco matcha latte, mango matcha latte, dan matcha latte with dalgona coffee. Pemilihan varian tidak membatasi siswa untuk menyesuaikan takaran, urutan pencampuran, dan cara penyajian. Dari 147 peserta kegiatan, diperoleh 105 angket respons kegiatan dengan jawaban lengkap pada delapan pernyataan tertutup. Angket

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI) is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

PPI Pengabdian Pendidikan Indonesia
e-ISSN: 9999-9999
ITScience
Dipublikasi oleh: Information Technology and Science (ITScience)

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI)
Vol: 4, No: 02, Agustus 2026
Submitted : 2026-08-02
Accepted : 2026-08-26
Published : 2026-08-31

Doi : https://doi.org/10.47709/ppi.v4i02.9926

tersebut berasal dari kelas XI-A (24 siswa), XI-B (33 siswa), XI-C (12 siswa), XI-D (17 siswa), dan XI-E (19 siswa). Dengan demikian, cakupan angket lengkap mencapai 71,4% dari seluruh peserta yang hadir, sedangkan 42 peserta lainnya tidak tercakup dalam analisis angket. Kondisi tersebut terjadi karena sebagian siswa belum mengisi angket dan tim pengabdian tidak memiliki kesempatan untuk melakukan konfirmasi lanjutan terhadap kelengkapan pengisian angket. Hasil angket hanya menggambarkan respons siswa yang mengisi angket secara lengkap dan tidak secara otomatis mewakili seluruh peserta kegiatan.

Untuk mendeskripsikan pelaksanaan kegiatan, informasi yang diperoleh dari pengamatan selama pendampingan, produk yang dihasilkan, isian LKPD, presentasi, dan refleksi siswa dikelompokkan ke dalam lima aspek, yaitu (1) partisipasi siswa dalam tahapan proyek, (2) penyelesaian produk minuman oleh kelompok, (3) identifikasi dan pembahasan unsur STEAM, (4) perhitungan biaya produksi serta perkiraan harga jual, dan (5) refleksi terhadap proses dan hasil kegiatan. Pengelompokan tersebut digunakan untuk menyajikan hasil kegiatan secara deskriptif berdasarkan bukti yang tersedia, bukan untuk menilai pencapaian kompetensi siswa menggunakan instrumen observasi atau rubrik formal.

Pendampingan dilaksanakan dalam tujuh tahap. Tahap pertama berupa pengantar konsep STEAMpreneur melalui contoh pembuatan minuman. Pada tahap kedua, siswa membentuk kelompok dan memilih varian produk. Tahap ketiga adalah perancangan resep melalui LKPD yang memuat bahan, takaran, urutan pembuatan, perkiraan karakteristik minuman, dan alasan pemilihan komposisi. Perencanaan tertulis digunakan sebagai acuan untuk membandingkan rancangan awal dengan hasil praktik.

Tahap keempat mencakup pembuatan minuman, termasuk penakaran bahan, pencampuran, penataan lapisan, dan penyesuaian resep apabila diperlukan. Pada tahap kelima, siswa mengamati warna, rasa, kekentalan, busa, dan lapisan minuman serta mendiskusikan konsep STEAM yang berkaitan. Tahap keenam diarahkan pada perhitungan biaya produksi sederhana, penetapan perkiraan harga jual, pemilihan calon pembeli, dan gagasan promosi. Tahap ketujuh meliputi presentasi hasil kelompok, penguatan konsep, dan refleksi. Rangkaian tersebut ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Tujuh Tahap Pendampingan Steampreneur Melalui Proyek Minuman Matcha

Bahan kegiatan meliputi bubuk matcha, susu cair, selai stroberi, bahan minuman cokelat, jus mangga, susu kental manis, kopi instan, pemanis, dan es batu. Peralatan yang digunakan adalah timbangan digital, sendok takar, gelas atau wadah ukur, wadah pencampur, pengocok susu, dan pengocok bambu. Salindia pengantar, contoh video, dan LKPD membantu siswa memahami prosedur serta mencatat hasil kegiatan. LKPD memuat komponen perencanaan produk, pengamatan proses, identifikasi unsur STEAM, perhitungan biaya, dan refleksi.

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI) is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

PPI Pengabdian Pendidikan Indonesia
e-ISSN: 9999-9999
ITScience
Dipublikasi oleh: Information Technology and Science (ITScience)

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI)
Vol: 4, No: 02, Agustus 2026
Submitted : 2026-08-02
Accepted : 2026-08-26
Published : 2026-08-31

Doi : https://doi.org/10.47709/ppi.v4i02.9926

Penggunaan LKPD memberikan kerangka kerja agar setiap kelompok menautkan proses praktik dengan alasan pemilihan bahan dan penilaian hasil. Pemanfaatan lembar kerja pada pembelajaran berbasis proyek sejalan dengan temuan Irdalisa dkk. (2024) dan Alkautsar dkk. (2023) mengenai pentingnya tugas terstruktur dalam kegiatan STEM dan STEAM. Dalam pelaksanaan ini, pendamping memberikan pertanyaan pemantik agar siswa tidak hanya menilai rasa dan tampilan, tetapi juga menelaah proses pencampuran, takaran, dan biaya.

Dokumentasi proses pembuatan minuman selama pendampingan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Dokumentasi Proses Pembuatan Minuman Matcha

Evaluasi kegiatan dilakukan secara deskriptif berdasarkan pengamatan proses pendampingan, produk minuman yang dihasilkan kelompok, LKPD, presentasi, refleksi siswa, dan angket respons. Informasi dari pengamatan dan hasil kerja kelompok digunakan untuk menggambarkan proses pelaksanaan dan contoh penerapan STEAMpreneur, tanpa pemberian skor penilaian kinerja siswa. Angket respons kegiatan mencakup delapan pernyataan tertutup tentang partisipasi, kerja sama, pemahaman proses, pengenalan konsep sains, penggunaan perhitungan, kreativitas desain, potensi ide usaha, dan kesenangan mengikuti kegiatan. Terdapat pula tiga pertanyaan terbuka mengenai bagian kegiatan yang paling disukai, hal baru yang dipelajari, dan saran untuk pelaksanaan berikutnya.

Seluruh 105 angket memuat jawaban numerik lengkap pada delapan butir dengan rentang skor 1–5. Tidak terdapat jawaban kosong pada butir tertutup. Rerata setiap butir dihitung dari jumlah skor dibagi 105. Persentase respons positif dihitung dengan membagi jumlah siswa yang memberikan skor 4 atau 5 (setuju atau sangat setuju) dengan 105, kemudian dikalikan 100%. Rerata disajikan dengan dua angka desimal dan persentase dengan satu angka desimal. Karena angket menanyakan persepsi siswa terhadap kegiatan, hasilnya ditafsirkan sebagai respons siswa, bukan skor kemampuan. Tidak dilakukan pengujian perubahan kompetensi sebelum dan sesudah kegiatan. Angket lengkap mencakup 71,4% dari 147 peserta yang hadir.

Pengamatan kegiatan dan jawaban pada tiga pertanyaan terbuka ditelaah secara deskriptif. Respons terkait praktik langsung, ketepatan takaran, konsep campuran, tampilan produk, biaya dan peluang usaha, serta saran pelaksanaan digunakan untuk memberi konteks bagi hasil angket tertutup. Contoh jawaban siswa dikutip tanpa identitas, sedangkan pendapat yang muncul dalam jawaban terbuka tidak diperlakukan sebagai hasil pengukuran peningkatan kompetensi.

Penafsiran data memerhatikan perbedaan antara kegiatan yang telah terlaksana, pengalaman yang dilaporkan siswa, dan kemampuan yang memerlukan penilaian kinerja tersendiri. Pendekatan ini digunakan agar kesimpulan yang diambil tetap sesuai dengan jenis data evaluasi yang dihimpun.

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI) is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

PPI Pengabdian Pendidikan Indonesia
e-ISSN: 9999-9999
ITScience
Dipublikasi oleh: Information Technology and Science (ITScience)

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI)
Vol: 4, No: 02, Agustus 2026
Submitted : 2026-08-02
Accepted : 2026-08-26
Published : 2026-08-31

Doi : https://doi.org/10.47709/ppi.v4i02.9926

Hasil

Pelaksanaan kegiatan menunjukkan keterlibatan siswa dalam memilih varian, merancang resep, membagi tugas, menakar bahan, serta membuat dan menyajikan minuman. Seluruh kelompok berhasil menghasilkan produk berbasis matcha, meskipun karakteristik rasa, warna, kekentalan, dan tampilan lapisan berbeda. Perbedaan tersebut terutama berkaitan dengan pilihan bahan, jumlah cairan, urutan pencampuran, dan cara penyajian. Dengan demikian, bukti keterlaksanaan pada tingkat kelompok mencakup penyelesaian produk oleh seluruh 25 kelompok dan adanya variasi keputusan teknis yang dapat didiskusikan; hasil tersebut tidak diposisikan sebagai ukuran kemampuan setiap siswa. Contoh variasi tampilan produk yang dihasilkan disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Variasi Tampilan Produk Minuman Berbasis Matcha yang Dihasilkan Kelompok Siswa

Dokumentasi pada Gambar 3 memperlihatkan variasi tampilan dan susunan lapisan minuman yang dihasilkan siswa. Perbedaan karakteristik lain, seperti rasa dan kekentalan, diperoleh dari pengamatan selama kegiatan dan tidak dinilai menggunakan instrumen pengukuran khusus.

LKPD digunakan sepanjang proses sebagai penghubung antara perencanaan dan evaluasi produk. Melalui LKPD, kelompok menuliskan rancangan resep, mengamati hasil pencampuran, mengidentifikasi unsur STEAM, dan menyusun perkiraan biaya serta harga jual. Beberapa kelompok kemudian mempresentasikan hasilnya, sedangkan kelompok lain melakukan refleksi melalui pertanyaan tertulis. Kesempatan presentasi belum merata karena waktu yang tersedia terbatas.

Angket respons kegiatan yang tersedia berasal dari 105 siswa dari lima kelas XI, dan seluruhnya menjawab delapan butir tertutup. Rerata respons per butir berkisar antara 4,43 dan 4,56 pada skala 1–5, sedangkan persentase siswa yang memilih skor 4 atau 5 berkisar antara 87,6% dan 94,3%. Tabel 1 menyajikan rerata, jumlah respons positif, dan persentase pada setiap butir. Cakupan respons terhadap peserta yang hadir adalah 71,4% (105 dari 147 siswa).

Tabel 1. Respons Siswa terhadap Pelaksanaan Kegiatan Steampreneur

Aspek yang dinilai	Rerata skor	Respons positif, n (%)
Berpartisipasi aktif dalam kegiatan kelompok	4,44	93 (88,6%)
Kelompok bekerja sama dan berbagi tugas dengan baik	4,43	92 (87,6%)
Memahami proses pembuatan minuman berbasis matcha	4,51	99 (94,3%)
Memahami konsep sains yang berkaitan dengan minuman	4,46	97 (92,4%)

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI) is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

PPI Pengabdian Pendidikan Indonesia
e-ISSN: 9999-9999
ITScience
Dipublikasi oleh: Information Technology and Science (ITScience)

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI)
Vol: 4, No: 02, Agustus 2026
Submitted : 2026-08-02
Accepted : 2026-08-26
Published : 2026-08-31

Doi : https://doi.org/10.47709/ppi.v4i02.9926

Aspek yang dinilai	Rerata skor	Respons positif, n (%)
Menggunakan perhitungan sederhana, seperti takaran, biaya, atau harga jual	4,50	97 (92,4%)
Merancang produk yang menarik dan kreatif	4,56	98 (93,3%)
Memahami bahwa produk minuman dapat dikembangkan menjadi ide usaha	4,56	97 (92,4%)
Senang mengikuti kegiatan STEAMpreneur	4,56	98 (93,3%)

Berdasarkan Tabel 1, persentase respons positif tertinggi terdapat pada pernyataan pemahaman proses pembuatan minuman berbasis matcha, yaitu 99 dari 105 siswa (94,3%; rerata 4,51). Penggunaan perhitungan takaran, biaya, atau harga jual memperoleh respons positif dari 97 siswa (92,4%; rerata 4,50). Partisipasi aktif memperoleh respons positif dari 93 siswa (88,6%; rerata 4,44), sedangkan kerja sama dan pembagian tugas menjadi yang terendah, yaitu 92 siswa (87,6%; rerata 4,43). Rerata tertinggi, yaitu 4,56, terdapat pada kreativitas produk (98 siswa; 93,3%), pengenalan ide usaha (97 siswa; 92,4%), dan kesenangan mengikuti kegiatan (98 siswa; 93,3%). Temuan tersebut menggambarkan persepsi positif responden, tanpa membuktikan adanya peningkatan kompetensi.

Selama praktik, sejumlah kelompok tidak hanya mengikuti contoh resep, tetapi juga melakukan penyesuaian untuk memperoleh hasil yang diinginkan. Salah satu kelompok yang membuat minuman dalgona matcha mengubah urutan penuangan dengan menempatkan matcha terlebih dahulu, kemudian menambahkan es, susu, dan dalgona. Produk yang dihasilkan memperlihatkan lapisan dengan tampilan yang menarik. Kelompok lain mengulang proses pembuatan atau mengubah takaran bubuk matcha untuk menyesuaikan rasa dan penyajian. Keputusan tersebut menunjukkan adanya proses mencoba, mengamati, dan memperbaiki produk selama pendampingan.

Pada kegiatan lain, suatu kelompok menggunakan sedikit air saat mencampur bubuk matcha sehingga bagian matcha menjadi lebih kental dan tidak segera bercampur dengan bahan lain. Fenomena ini digunakan sebagai bahan diskusi tentang hubungan antara komposisi, kekentalan, dan terbentuknya lapisan minuman. Secara ilmiah, pemisahan lapisan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk sifat cairan dan cara penuangan. Karena tidak dilakukan pengukuran massa jenis atau kekentalan, hasil pengamatan diposisikan sebagai konteks untuk membangun pertanyaan ilmiah, bukan penentuan mekanisme fisika secara pasti.

Sains hadir melalui pembahasan pencampuran bahan dan karakteristik cairan, sedangkan teknologi muncul dalam penggunaan timbangan digital, alat takar, dan pengocok. Rekayasa tampak pada penyusunan urutan kerja serta penyesuaian prosedur. Unsur seni diwujudkan melalui komposisi warna, lapisan, dan cara penyajian, sementara matematika digunakan untuk menentukan takaran dan memperkirakan biaya. Pengaitan unsur tersebut menjadi lebih bermakna ketika siswa diminta menjelaskan mengapa keputusan pada suatu tahap dapat memengaruhi hasil pada tahap berikutnya.

Pembahasan kewirausahaan meliputi perkiraan kebutuhan bahan, biaya produksi per gelas, harga jual, potensi keuntungan, calon konsumen, dan kemungkinan media promosi. Kegiatan tersebut memperkenalkan hubungan antara kualitas produk dan pemanfaatan sumber daya. Sebagian siswa menyebut modal, harga jual, serta ide usaha sebagai pengalaman baru dalam refleksi. Dengan demikian, proyek tidak berhenti pada penciptaan minuman, tetapi memberikan pengalaman awal untuk menimbang nilai ekonomi produk.

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI) is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

PPI Pengabdian Pendidikan Indonesia
e-ISSN: 9999-9999
ITScience
Dipublikasi oleh: Information Technology and Science (ITScience)

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI)
Vol: 4, No: 02, Agustus 2026
Submitted : 2026-08-02
Accepted : 2026-08-26
Published : 2026-08-31

Doi : https://doi.org/10.47709/ppi.v4i02.9926

Hubungan antardisiplin terlihat jelas pada keputusan mengenai takaran dan urutan pencampuran. Penambahan bubuk matcha, misalnya, dapat memengaruhi rasa serta karakter campuran, tetapi juga menambah jumlah bahan yang digunakan dan memengaruhi biaya. Perubahan urutan penuangan dapat memperbaiki tampilan produk dan menjadi bahan pertimbangan dalam penyajian kepada konsumen. Keterkaitan tersebut menunjukkan fungsi proyek sebagai sarana diskusi lintas mata pelajaran yang berangkat dari satu produk nyata.

Jawaban terbuka memperlihatkan bahwa kegiatan praktik langsung menjadi pengalaman yang menonjol bagi sejumlah responden. Di antara bagian yang disukai, siswa menuliskan “Mengaduk matcha”, “Membuat cream susu pakai mixer”, dan aktivitas mencoba komposisi minuman. Pada pertanyaan tentang hal baru yang dipelajari, terdapat respons “Menghitung harga jual” dan “Saya belajar tentang massa jenis, foam, dan takaran bahan.” Jawaban lain menyinggung komposisi, lapisan minuman, modal, serta kemungkinan menjual produk. Respons tersebut mendukung penafsiran bahwa siswa mulai menghubungkan pengalaman praktik dengan persoalan sains, matematika, dan kewirausahaan; penyebutan istilah ilmiah dalam refleksi belum membuktikan penguasaan konsep secara terukur.

Tabel 2. Episode Kegiatan dan Integrasi Unsur Steampreneur

Aktivitas siswa	Hasil yang diamati	Keterkaitan STEAMpreneur
Mengubah urutan penuangan	Minuman dalgona matcha dibuat dengan urutan bahan yang berbeda dan tampak berlapis.	Rekayasa proses, sifat campuran, dan seni penyajian.
Mengurangi air pada campuran matcha	Komponen matcha menjadi lebih kental dan tidak langsung bercampur dengan bahan lain.	Sains campuran, pengukuran, dan pengamatan hasil.
Menyesuaikan takaran resep	Sebagian kelompok mengubah jumlah bubuk matcha atau mengulang proses pembuatan.	Pengukuran, perbaikan rancangan, dan refleksi.
Memperkirakan biaya dan harga jual	Kelompok membahas kebutuhan bahan, perkiraan harga, dan calon konsumen.	Matematika terapan dan pengenalan kewirausahaan.
Mempresentasikan hasil	Beberapa kelompok memaparkan hasil dan kendala, tetapi kesempatan presentasi belum merata.	Komunikasi, kolaborasi, dan evaluasi produk.

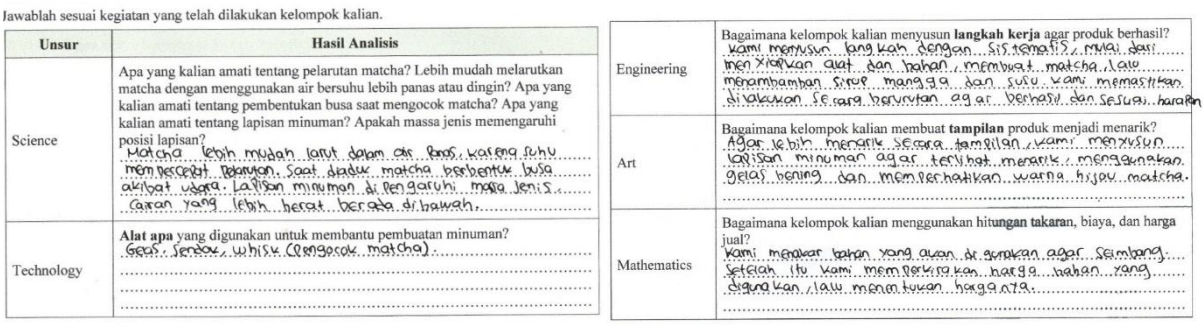
Contoh hasil kerja siswa yang terdokumentasi melalui LKPD disajikan pada Gambar 4. Isian tersebut memperlihatkan cara satu kelompok menghubungkan proses pembuatan minuman dengan unsur sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika. Pada cuplikan LKPD tersebut, siswa menuliskan dugaan tentang pengaruh suhu, pembentukan busa, dan posisi lapisan cairan sebagai bagian dari unsur sains. Mereka mengidentifikasi gelas, sendok, dan pengocok matcha sebagai teknologi yang digunakan. Untuk rekayasa, kelompok menjelaskan urutan penyiapan bahan dan pencampuran minuman; pada unsur seni, mereka menyebut pengaturan lapisan, penggunaan gelas bening, dan warna matcha. Pada unsur matematika, siswa menyatakan bahwa kelompok menakar bahan, memperkirakan harga bahan yang digunakan, lalu menentukan harga produk. Jawaban ini memperlihatkan pengenalan keterkaitan kelima unsur STEAM dalam pengalaman kelompok, tetapi belum menunjukkan bahwa seluruh penjelasan ilmiah atau prosedur perhitungannya sudah benar.

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI) is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

PPI Pengabdian Pendidikan Indonesia
e-ISSN: 9999-9999
ITScience
Dipublikasi oleh: Information Technology and Science (ITScience)

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI)
Vol: 4, No: 02, Agustus 2026
Submitted : 2026-08-02
Accepted : 2026-08-26
Published : 2026-08-31

Doi : https://doi.org/10.47709/ppi.v4i02.9926



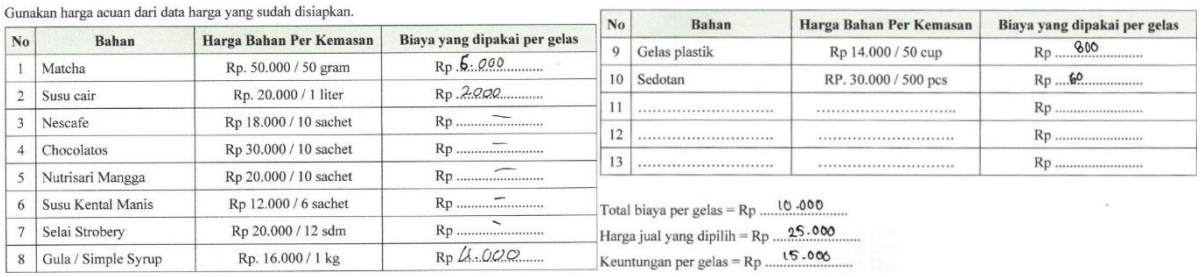
Jawablah sesuai kegiatan yang telah dilakukan kelompok kalian.

Unsur	Hasil Analisis
Science	Apa yang kalian amati tentang pelarutan matcha? Lebih mudah melarutkan matcha dengan menggunakan air bersuhu lebih panas atau dingin? Apa yang kalian amati tentang pembentukan busa saat mengocok matcha? Apa yang kalian amati tentang lapisan minuman? Apakah massa jenis memengaruhi posisi lapisan? Matcha lebih mudah larut dalam air panas, karena suhu mempercepat pelarutan. Saat diaduk matcha berbentuk busa akibat udara. Lapisan minuman dipengaruhi massa jenis. Cairan yang lebih berat berada di bawah.
Technology	**Alat apa** yang digunakan untuk membantu pembuatan minuman? Gelas, sendok, whisk (mengocok matcha)

Engineering	Bagaimana kelompok kalian menyusun **langkah kerja** agar produk berhasil? Kami menyusun langkah dengan sistematis, mulai dari menyiapkan alat dan bahan, membuat matcha, lalu menambahkan sirup mangga dan susu. Kami memastikan dilakukan secara berurutan agar berhasil dan sesuai harapan
Art	Bagaimana kelompok kalian membuat **tampilan** produk menjadi menarik? Agar lebih menarik secara tampilan, kami menyusun lapisan minuman agar terlihat menarik, menggunakan gelas bening dan memperhatikan warna hijau matcha.
Mathematics	Bagaimana kelompok kalian menggunakan hitung**an takaran**, biaya, dan harga jual? Kami menakar bahan yang akan digunakan agar seimbang. Setelah itu kami memperkirakan harga bahan yang digunakan, lalu menentukan harganya.

Gambar 4. Contoh Hasil Analisis Kelima Unsur STEAM pada LKPD Salah Satu Kelompok

Pada bagian matematika dan kewirausahaan, tersedia pula contoh perhitungan biaya serta penentuan harga jual yang ditulis siswa pada LKPD (Gambar 5). Kelompok tersebut mencatat biaya matcha Rp6.000, susu cair Rp2.000, gula/simple syrup Rp4.000, gelas plastik Rp800, dan sedotan Rp60 per gelas. Kelompok juga menuliskan total biaya Rp10.000 dan harga jual Rp25.000, dengan selisih Rp15.000 yang dicatat sebagai keuntungan per gelas. Meskipun Rp4.000 tercantum pada baris gula/simple syrup dengan harga acuan Rp16.000 per kilogram, banyaknya gula yang digunakan untuk satu gelas tidak dijelaskan dalam LKPD. Karena itu, ketepatan biaya gula belum dapat diverifikasi. Contoh ini menunjukkan bahwa siswa telah berlatih memperkirakan biaya dan menetapkan harga jual, tetapi belum membuktikan ketepatan seluruh perhitungannya.



Gunakan harga acuan dari data harga yang sudah disiapkan.

No	Bahan	Harga Bahan Per Kemasan	Biaya yang dipakai per gelas
1	Matcha	Rp. 50.000 / 50 gram	Rp 6.000
2	Susu cair	Rp. 20.000 / 1 liter	Rp 2.000
3	Nescafe	Rp 18.000 / 10 sachet	Rp —
4	Chocolatos	Rp 30.000 / 10 sachet	Rp —
5	Nutrisari Mangga	Rp 20.000 / 10 sachet	Rp —
6	Susu Kental Manis	Rp 12.000 / 6 sachet	Rp —
7	Selai Strobery	Rp 20.000 / 12 sdm	Rp —
8	Gula / Simple Syrup	Rp. 16.000 / 1 kg	Rp 4.000
9	Gelas plastik	Rp 14.000 / 50 cup	Rp 800
10	Sedotan	RP. 30.000 / 500 pcs	Rp 60
11	.....	.....	Rp .....
12	.....	.....	Rp .....
13	.....	.....	Rp .....

Total biaya per gelas = Rp 10.000
Harga jual yang dipilih = Rp 25.000
Keuntungan per gelas = Rp 15.000

Gambar 5. Contoh Pekerjaan Siswa dalam Menghitung Biaya dan Menetapkan Harga Jual Per Gelas

Ringkasan angka yang dapat dibaca secara jelas pada contoh LKPD ditampilkan pada Tabel 3. Angka-angka tersebut merupakan hasil pekerjaan satu kelompok sesuai Gambar 5. Pembacaan dilakukan dengan mempertahankan nilai yang ditulis siswa, tanpa membetulkan atau melengkapi komponen yang belum terverifikasi.

Tabel 3. Ringkasan Biaya Produksi dan Harga Jual Berdasarkan LKPD Salah Satu Kelompok

Komponen	Nilai pada LKPD	Keterangan
Matcha	Rp 6.000	Biaya bahan per gelas
Susu cair	Rp 2.000	Biaya bahan per gelas
Gula / Simple Syrup	Rp 4.000	Ditulis oleh siswa
Gelas plastik	Rp 800	Ditulis oleh siswa
Sedotan	Rp 60	Biaya kemasan per gelas
Total biaya per gelas	Rp 10.000	Total yang dicatat siswa

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI) is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

PPI Pengabdian Pendidikan Indonesia
e-ISSN: 9999-9999
ITScience
Dipublikasi oleh: Information Technology and Science (ITScience)

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI)
Vol: 4, No: 02, Agustus 2026
Submitted : 2026-08-02
Accepted : 2026-08-26
Published : 2026-08-31

Doi : https://doi.org/10.47709/ppi.v4i02.9926

Komponen	Nilai pada LKPD	Keterangan
Harga jual per gelas	Rp 25.000	Harga yang dipilih siswa
Keuntungan per gelas	Rp 15.000	Selisih menurut siswa

Pemeriksaan Tabel 3 menunjukkan bahwa lima komponen biaya yang dicatat siswa berjumlah Rp12.860 (Rp6.000 + Rp2.000 + Rp4.000 + Rp800 + Rp60), sedangkan total biaya yang mereka tulis sebesar Rp10.000. Terdapat selisih Rp2.860 yang belum dapat dijelaskan dari LKPD. Biaya gelas plastik Rp800 juga tidak sesuai dengan harga acuan Rp14.000 untuk 50 gelas, yakni Rp280 per gelas. Di samping itu, harga gula/simple syrup Rp16.000 per kilogram belum dihubungkan dengan takaran gula yang benar-benar dipakai untuk satu gelas. Apabila biaya Rp4.000 diperoleh secara proporsional dari harga Rp16.000 per kilogram, nilai tersebut setara dengan 250 gram gula, tetapi penggunaan sebanyak itu tidak tercatat dan tidak dapat diasumsikan. Dengan demikian, keuntungan Rp15.000 hanya merupakan selisih menurut perhitungan siswa (Rp25.000 − Rp10.000), bukan keuntungan aktual yang sudah terverifikasi. Contoh dari satu kelompok ini menunjukkan perlunya penguatan konsep perbandingan, konversi satuan, dan pemeriksaan kembali penjumlahan biaya tanpa menggeneralisasikannya kepada semua siswa.



Gambar 6. Model Keterhubungan Keputusan Teknis, Karakteristik Produk, dan Nilai yang Diusulkan

Gambar 6 menyajikan kerangka interpretatif yang disusun dari episode kegiatan untuk menggambarkan keterhubungan keputusan resep, karakteristik campuran, pengalaman produk, dan pertimbangan nilai ekonomi. Model ini memperlihatkan bahwa penyesuaian bahan dan penyajian dapat menimbulkan pertanyaan ilmiah sekaligus konsekuensi terhadap biaya dan daya tarik produk. Dalam pengembangan proyek berikutnya, penilaian produk dan tanggapan calon konsumen dapat menjadi dasar untuk meninjau kembali pilihan resep. Kerangka ini merupakan sintesis pembahasan kegiatan, bukan model yang telah diuji secara empiris.

Keterbatasan waktu menjadi kendala utama karena tujuh tahap kegiatan harus dilaksanakan dalam 140 menit. Sebagian siswa menunggu giliran menggunakan peralatan sehingga waktu praktik antarkelompok tidak selalu seimbang. Keadaan tersebut juga memengaruhi penyelesaian LKPD dan kegiatan refleksi, terutama pada kelompok yang memperoleh giliran praktik lebih akhir. Dengan demikian, terselesaikannya produk oleh seluruh kelompok tidak berarti bahwa analisis, presentasi, dan refleksi telah memperoleh waktu yang memadai.

Kendala lain berkaitan dengan variasi hasil produk dan keterbatasan kesempatan presentasi. Perbedaan takaran serta urutan pencampuran membuat kualitas minuman tidak seragam, tetapi kondisi ini dapat digunakan sebagai bahan perbandingan apabila fasilitator menyediakan pertanyaan penuntun yang terarah. Tidak semua kelompok sempat mempresentasikan hasil secara lengkap sehingga kesempatan untuk mengemukakan keputusan dan alasan kelompok belum merata.

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI) is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

PPI Pengabdian Pendidikan Indonesia
e-ISSN: 9999-9999
ITScience
Dipublikasi oleh: Information Technology and Science (ITScience)

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI)
Vol: 4, No: 02, Agustus 2026
Submitted : 2026-08-02
Accepted : 2026-08-26
Published : 2026-08-31

Doi : https://doi.org/10.47709/ppi.v4i02.9926

Selain kendala teknis, pada awal kegiatan sebagian siswa lebih berfokus pada praktik membuat minuman dan belum langsung mengaitkannya dengan unsur STEAM serta kewirausahaan. Fasilitator menggunakan pertanyaan pemantik mengenai takaran, karakteristik campuran, tampilan produk, biaya, dan calon pembeli untuk mengarahkan diskusi. Pengalaman ini menegaskan perlunya pendampingan konseptual agar kegiatan tidak berhenti pada penyelesaian produk.

Saran terbuka siswa menguatkan kebutuhan perbaikan pelaksanaan: terdapat usulan untuk memperbanyak variasi produk, menambah waktu dan alat agar antrean berkurang, meningkatkan kesempatan praktik langsung, serta menyesuaikan beban pengisian LKPD bagi kelompok yang memperoleh giliran akhir. Sebagai tindak lanjut, bagian perencanaan LKPD dapat dibagikan sebelum kegiatan, beberapa pos kerja disiapkan secara paralel, dan peran dalam kelompok digilir. Presentasi dapat diubah menjadi kunjung karya atau poster ringkas sehingga setiap kelompok memperoleh kesempatan menjelaskan hasil. Pada kegiatan lanjutan, tugas individu sederhana mengenai fenomena pencampuran dan perhitungan biaya dapat melengkapi penilaian kelompok.

Temuan kegiatan menunjukkan bahwa produk minuman dapat berfungsi sebagai sarana untuk menghubungkan pengalaman praktik dengan pengetahuan yang dipelajari di sekolah. Pembelajaran berbasis proyek memberi ruang bagi siswa untuk membuat keputusan, melakukan pengamatan, dan meninjau kembali hasil pekerjaannya. Hal tersebut sesuai dengan pembelajaran STEAM yang menuntut keterkaitan antarbidang, bukan sekadar pengenalan istilah disiplin (Amanova dkk., 2025). Temuan Kuo (2026) juga menunjukkan bahwa STEAM-PBL yang terstruktur dapat mendukung kreativitas sekaligus pembelajaran pada beberapa bidang akademik. Dalam kegiatan ini, fungsi tersebut terutama tampak pada proses siswa menghubungkan takaran, pencampuran, tampilan, dan biaya; bukan pada pengukuran peningkatan kreativitas atau prestasi akademik. Peran LKPD dalam mengarahkan observasi dan refleksi juga sejalan dengan kajian Irdalisa dkk. (2024).

Pembelajaran lintas disiplin dalam proyek ini tampak pada penggunaan pengetahuan yang berbeda untuk menjelaskan produk yang sama. Sains memberikan dasar untuk mengajukan pertanyaan tentang campuran, matematika membantu menentukan takaran dan biaya, rekayasa mengatur prosedur, serta seni berkaitan dengan desain visual. Temuan ini sejalan dengan gagasan pembelajaran maker yang mengaitkan kreativitas dengan penyelesaian persoalan nyata (Weng dkk., 2022). Dalam konteks pengabdian, hubungan tersebut dapat menjadi model kegiatan sederhana yang direplikasi dan dimodifikasi oleh guru.

Dari perspektif kewirausahaan, penilaian suatu produk perlu mempertimbangkan manfaat, sumber daya, dan peluang penggunaannya. Hal tersebut sesuai dengan kerangka EntreComp yang menekankan peluang, pengelolaan sumber daya, dan tindakan penciptaan nilai (Bacigalupo dkk., 2016). Pada kegiatan ini, diskusi biaya, harga, dan konsumen memperkenalkan cara berpikir tersebut melalui pengalaman yang sesuai dengan siswa SMA. Program serupa pada jenjang sekolah menengah telah dibahas oleh Shahin dkk. (2021), Widagdo dkk. (2025), dan Ürek dkk. (2025), meskipun konteks dan bentuk pengukurannya berbeda. Penelitian terbaru pada siswa SMA Indonesia juga menunjukkan hubungan positif pendidikan kewirausahaan dengan niat dan perilaku kewirausahaan (Syamsuri dkk., 2026). Namun, kegiatan ini tidak mengukur niat atau perilaku kewirausahaan sehingga pembahasan dibatasi pada pengenalan biaya, harga, calon konsumen, dan penciptaan nilai. Contoh pekerjaan pada LKPD memperlihatkan upaya siswa menetapkan biaya dan harga jual, sekaligus kebutuhan pendampingan dalam menentukan proporsi bahan yang digunakan per gelas dari kemasan satu kilogram. Ketidaksesuaian biaya gelas plastik dan biaya gula yang belum terverifikasi menunjukkan bahwa pengisian tabel biaya belum dapat diperlakukan sebagai bukti penguasaan perhitungan biaya produksi.

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI) is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

PPI Pengabdian Pendidikan Indonesia
e-ISSN: 9999-9999
ITScience
Dipublikasi oleh: Information Technology and Science (ITScience)

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI)
Vol: 4, No: 02, Agustus 2026
Submitted : 2026-08-02
Accepted : 2026-08-26
Published : 2026-08-31

Doi : https://doi.org/10.47709/ppi.v4i02.9926

Di antara 105 pengisi angket, kerja sama dan pembagian tugas memperoleh persentase respons positif terendah, meskipun tetap mencapai 87,6%. Hasil ini perlu dibaca bersama catatan pengamatan tentang waktu tunggu serta kesempatan presentasi yang tidak merata, bukan ditafsirkan sebagai ukuran objektif kemampuan kolaborasi. Pengembangan program sebaiknya tidak hanya mengevaluasi apakah produk kelompok selesai, tetapi juga memastikan setiap siswa memperoleh kesempatan mengukur bahan, mengamati fenomena, menyampaikan alasan, dan berpartisipasi dalam pengambilan keputusan.

Pembagian peran dapat diterapkan secara bergilir, misalnya sebagai penakar bahan, pengamat, pencatat hasil, penghitung biaya, dan penyaji produk. Setiap siswa juga dapat diminta menjelaskan satu pengamatan ilmiah serta satu pertimbangan harga berdasarkan produk kelompoknya. Langkah tersebut memungkinkan guru memperoleh informasi yang lebih jelas tentang keterlibatan individu tanpa mengurangi sifat kolaboratif kegiatan.

Kontribusi utama pengabdian ini adalah penerapan kegiatan yang mudah dijumpai dalam kehidupan remaja sebagai konteks pembelajaran yang mengintegrasikan STEAM dan kewirausahaan. Nilai tambah praktis pelaksanaannya terletak pada penyatuan perancangan resep, pengamatan hasil, pembahasan biaya, dan refleksi dalam satu alur pendampingan yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan sekolah. Kerangka integrasi pendidikan kewirausahaan dalam STEM yang dibahas oleh Yu dkk. (2025) dan Setiawan dkk. (2025) memberikan landasan untuk menempatkan pembuatan produk sebagai sarana pengenalan nilai, bukan sekadar latihan keterampilan teknis. Pengembangan bahan ajar PjBL-STEAM yang secara eksplisit mengintegrasikan kewirausahaan pada konteks siswa SMK Indonesia (Pramodyowati dkk., 2026) memperlihatkan arah pengembangan berikutnya, yaitu memperkuat perangkat pembelajaran agar hubungan antara keputusan teknis, matematika, dan pertimbangan usaha dapat didokumentasikan secara lebih sistematis.

Kegiatan ini berlangsung dalam satu pertemuan di satu sekolah. Angket yang dapat dianalisis hanya berasal dari 105 siswa, sedangkan peserta kegiatan berjumlah 147 siswa. Karena tidak seluruh peserta terwakili dalam angket, persentase respons berlaku bagi 105 pengisi dan tidak otomatis menggambarkan pandangan seluruh peserta. Evaluasi juga bertumpu pada pengamatan proses, jawaban terbuka, dan angket respons kegiatan tanpa prates atau penilaian kinerja individual. Karena itu, temuan langsung yang dapat dinyatakan adalah keterlaksanaan proyek, contoh pengalaman belajar lintas disiplin, dan respons positif responden; peningkatan kompetensi siswa masih memerlukan pengukuran lanjutan.

Sekolah dapat mengembangkan proyek serupa melalui kerja sama guru sains, matematika, seni, dan ekonomi. Perangkat yang telah digunakan, terutama salindia pengantar dan LKPD, dapat dimanfaatkan kembali serta dimodifikasi oleh guru untuk proyek minuman lokal, makanan ringan, atau produk lain yang relevan dengan konteks sekolah. Pada pembelajaran berikutnya, siswa dapat membandingkan beberapa komposisi bahan, menghitung biaya secara lebih rinci, meminta penilaian calon pengguna, dan merevisi rancangan produk. Program lanjutan berupa pameran karya atau kegiatan kewirausahaan sekolah memungkinkan siswa mengevaluasi hubungan antara mutu produk dan kebutuhan konsumen secara lebih nyata.

Kesimpulan

Pendampingan STEAMpreneur melalui proyek minuman berbasis matcha terlaksana dalam satu sesi selama 140 menit dan menghasilkan produk pada seluruh 25 kelompok. Kegiatan mengintegrasikan perancangan resep, pengamatan proses dan karakteristik minuman, desain penyajian, serta pembahasan biaya dan harga jual dengan bantuan LKPD. Contoh isian LKPD memperlihatkan upaya siswa mengidentifikasi kelima unsur STEAM; satu contoh perhitungan biaya juga menunjukkan perlunya

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI) is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

PPI Pengabdian Pendidikan Indonesia
e-ISSN: 9999-9999
ITScience
Dipublikasi oleh: Information Technology and Science (ITScience)

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI)
Vol: 4, No: 02, Agustus 2026
Submitted : 2026-08-02
Accepted : 2026-08-26
Published : 2026-08-31

Doi : https://doi.org/10.47709/ppi.v4i02.9926

pemeriksaan biaya satuan dan total biaya. Angket dari 105 siswa menunjukkan respons positif sebesar 87,6%–94,3% pada setiap butir. Temuan tersebut menggambarkan keterlaksanaan kegiatan dan persepsi responden, bukan peningkatan kompetensi yang telah terukur. Dalam pelaksanaan ini, alokasi 140 menit memungkinkan seluruh kelompok menyelesaikan produk, tetapi belum memberikan kesempatan yang merata untuk pendalaman konsep, pemeriksaan perhitungan, presentasi, dan refleksi. Oleh karena itu, pendampingan lanjutan sebaiknya dirancang dalam lebih dari satu pertemuan dengan pembagian peran dan pengelolaan peralatan yang lebih baik. Jika peningkatan kompetensi hendak diteliti, diperlukan penilaian kinerja individual atau pengukuran sebelum dan sesudah kegiatan.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada SMA Pangudi Luhur Yogyakarta, para guru dan siswa kelas XI, serta tim dosen dan mahasiswa Universitas Sanata Dharma yang mendukung kegiatan. Kegiatan ini didanai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Sanata Dharma melalui Surat Kontrak Nomor 033/LPPM-USD/II/2026.

Daftar Pustaka

Abdilah, A. N. U., Agustina, T. W., & Sukmawardhani, Y. (2025). Project-Based Learning (PjBL) integrated with STREAM-ESD in kombucha tea production to enhance students' critical thinking skills. *Journal of Biology Education*, *14*(2), 128–136. https://doi.org/10.15294/ujbe.v14i2.28716

Alkautsar, S., Nuryady, Moh. M., Husamah, H., Wahyono, P., & Miharja, F. J. (2023). STEM-PjBL Worksheet: Ways to Improve Students' Collaboration, Creativity, and Computational Thinking. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran*, *9*(2), 681–695. https://doi.org/10.33394/jk.v9i2.7587

Amanova, A. K., Butabayeva, L. A., Abayeva, G. A., Umirbekova, A. N., Abildina, S. K., & Makhmetova, A. A. (2025). A systematic review of the implementation of STEAM education in schools. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *21*(1), em2568. https://doi.org/10.29333/ejmste/15894

Bacigalupo, M., Kampylis, P., Punie, Y., & Van den Brande, L. (2016). *EntreComp: The Entrepreneurship Competence Framework.* https://doi.org/10.2791/593884

Deveci, İ., & Seikkula-Leino, J. (2023). The link between entrepreneurship and STEM education. Dalam S. Kaya-Capocci & E. Peters-Burton (Ed.), *Enhancing entrepreneurial mindsets through STEM education* (hlm. 3–23). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-17816-0_1

Feroniasanti, Y. M. L., Murwaningtyas, C. E., Krisnamurti, C. N., Pratini, H. S., & Listyarini, I. Y. (2025). Eksperimen Isolasi DNA Sederhana Berbasis STEAM Dalam Meningkatkan Keterampilan Interdisipliner. *Wisanggeni: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *5*(2), 131–140. https://doi.org/10.25217/WISANGGENI.V5I2.6807

Irdalisa, I., Paidi, P., Panigrahi, R. R., & Hanum, E. (2024). Project-Based Learning on STEAM-Based Student's Worksheet with Ecoprint Technique: Effects on Student Scientific Reasoning and Creativity. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, *10*(2), 222–236. https://doi.org/10.21831/JIPI.V10I2.77676

Kuo, H. C. (2026). STEAM PBL as an educational panacea? Investigating its impact on creative thinking and academic achievement across subjects. *Thinking Skills and Creativity*, *60*, 102072. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.102072

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI) is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

PPI Pengabdian Pendidikan Indonesia
e-ISSN: 9999-9999
ITScience
Dipublikasi oleh: Information Technology and Science (ITScience)

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI)
Vol: 4, No: 02, Agustus 2026
Submitted : 2026-08-02
Accepted : 2026-08-26
Published : 2026-08-31

Doi : https://doi.org/10.47709/ppi.v4i02.9926

Kwon, H., & Lee, Y. (2025). A meta-analysis of STEM project-based learning on creativity. *STEM Education*, *5*(2), 275–290. https://doi.org/10.3934/steme.2025014

Murwaningtyas, C. E., Gunawan, M. T., Maharani, W., Tapo, M. M., Turnip, G., Rudhito, M. A., & Julie, H. (2025). Pelatihan Inovasi Pembelajaran Steam Melalui Pendekatan Proyek dan Kajian Masalah Berbasis Kearifan Lokal. *Martabe: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *8*(1), 309–321. https://doi.org/10.31604/jpm.v8i1.309-321

Pramodyowati, D., Supianti, I. I., Fitriani, R. S., & Hafizi, M. H. M. (2026). Development of entrepreneurship-integrated PjBL-STEAM mathematics teaching materials to enhance vocational high school students' mathematical critical thinking. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, *10*(2), 357–373. https://doi.org/10.35706/sjme.v10i2.13379

Pranata, R., Syahril, & Megahati S., R. R. P. (2023). Stem Education in Science Learning: Systematic Literature Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, *9*(8), 424–431. https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i8.4655

Satria, M. R., Adiprima, P., Jeanindya, M., Anggraena, Y., Anitawati, Sekarwulan, K., & Harjatanaya, T. Y. (2024). *Panduan Pengembangan Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila*. Pusat Kurikulum dan Pembelajaran.

Setiawan, M. E., Suwono, H., Nur, H., Sulisetijono, S., & Husamah, H. (2025). Fueling entrepreneurship in STEM: Unveiling trends, educational programs, and their impact. *Social Sciences & Humanities Open*, *12*, 101798. https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.101798

Shahin, M., Ilic, O., Gonsalvez, C., & Whittle, J. (2021). The impact of a STEM-based entrepreneurship program on the entrepreneurial intention of secondary school female students. *International Entrepreneurship and Management Journal*, *17*(4), 1867–1898. https://doi.org/10.1007/s11365-020-00713-7

Syamsuri, S., Asriati, N., Mashudi, M., Sahrudin, H., Achmadi, A., & Nazy, S. (2026). Building entrepreneurial intentions and behavior among high school students: Integrating entrepreneurship education, digital culture, and social norms. *Jurnal Ekonomi Pendidikan dan Kewirausahaan*, *14*(2), 291–324. https://doi.org/10.26740/jepk.v14n2.p291-324

Ürek, H., Korkmaz, N., & Dolu, G. (2025). Fostering secondary school students' attitudes toward sustainable development and their individual entrepreneurship orientations through a STEM+ activity. *Discover Education*, *4*, 281. https://doi.org/10.1007/s44217-025-00755-5

Weng, X., Chiu, T. K. F., & Tsang, C. C. (2022). Promoting student creativity and entrepreneurship through real-world problem-based maker education. *Thinking Skills and Creativity*, *45*, 101046. https://doi.org/10.1016/J.TSC.2022.101046

Widagdo, A. K., Rizkiyah, N. F., Ramadhani, A. F., Pangesthi, L. T., Nurfatimah, R. P., Ifadah, R. A., & Patni, P. (2025). Integration of STEM and Local Wisdom: Development of the Herbal STEMpreneur Model to Enhance 21st-Century Skills among Senior High School Students. *TEKNOBUGA: Jurnal Teknologi Busana dan Boga*, *13*(2), 134–142. https://doi.org/10.15294/TEKNOBUGA.V13I2.32175

Yu, W., Zheng, Z., & He, J. (2025). Integrating entrepreneurial education into STEM education: A systematic review. *Research in Science Education*, *55*(1), 159–185. https://doi.org/10.1007/s11165-024-10193-2

Pengabdian Pendidikan Indonesia (PPI) is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).