BRIDA
Badan Riset dan Inovasi Daerah
Provinsi Jawa Tengah

POLICY BRIEF

MUHAMMAD SYAIPUL HAYAT, SUMARNO, NOORA QOTRUN NADA, MAHMUD YUNUS
Universitas PGRI Semarang

INTEGRASI AKTIVITAS FISIK DAN STEAM-SDG BERBASIS EDUPAS DALAM PENDIDIKAN VOKASI: STRATEGI MEMBANGUN KESADARAN KEBERLANJUTAN SISWA SMK DI JAWA TENGAH

Ringkasan Eksekutif

Penelitian ini didasari oleh keprihatinan terhadap lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang hanya siap untuk bekerja teknis sesuai bidangnya tanpa berpikir keberlanjutan karir dan kepedulian terhadap isu lingkungan dan isu sosial. Pada akhirnya lulusan SMK relatif mengandalkan bekerja di pabrik, bengkel, industri yang berkaitan dengan pekerjaan teknis. Berangkat dari hal tersebut, peneliti merasa perlu untuk mengembangkan suatu pendekatan belajar bagi siswa vokasi yang identik dengan projek. Namun pendekatan tersebut lebih diarahkan pada pembelajaran terpadu yang berkelanjutan, yaitu *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) terintegrasi *Sustainable Development Goals (SDGs)*, agar siswa SMK memiliki keahlian professional dalam bidangnya sekaligus memiliki kesadaran keberlanjutan *(sustainability awareness)* dan literate terhadap kebijakan. Dalam pelaksanaannya pembelajaran dibantu dengan *Learning Management System (LMS)* bernama edupas. Sebagai *pilot project* dalam uji coba penelitian ini dilakukan di SMK Negeri 3 Jepara dengan sampel 36 siswa. Hasil penelitian membuktikan bahwa integrasi pendekatan STEAM berbasis nilai SDGs yang didukung Edupas dan aktivitas fisik, meningkatkan kesadaran keberlanjutan siswa secara signifikan (uji-t: t=-3,39; df=66; p=0,001). Sebanyak 61,11% siswa mengalami peningkatan kesadaran keberlanjutan setelah mengikuti pembelajaran proyek IPAS bertema Perubahan Lingkungan. Temuan ini relevan dan sejalan dengan arah kebijakan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Provinsi Jawa Tengah 2025-2029, khususnya pada agenda penguatan pendidikan vokasi dan keberlanjutan sumber daya alam serta lingkungan hidup. *Policy brief* ini merekomendasikan replikasi model pembelajaran berbasis proyek-teknologi-SDGs secara lebih luas ke SMK-SMK di Jawa Tengah.

PENDAHULUAN

Pendidikan vokasi memegang peran strategis dalam menyiapkan generasi muda yang kompeten sekaligus berorientasi pada keberlanjutan lingkungan. Penerapan pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) yang diintegrasikan dengan nilai-nilai *Sustainable Development Goals* (SDGs) menjadi salah satu strategi pembelajaran yang dinilai efektif untuk membentuk kesadaran keberlanjutan *(sustainability awareness)* siswa sejak dini, khususnya pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Bagi siswa SMK di Jawa Tengah, penguatan *sustainability awareness* menjadi semakin penting karena mereka merupakan calon tenaga kerja dan pelaku pembangunan yang akan berhadapan langsung dengan berbagai persoalan lingkungan, penggunaan sumber daya, serta tuntutan *green skills*. Tanpa kesadaran keberlanjutan yang memadai, lulusan SMK berisiko memiliki kompetensi teknis yang baik tetapi belum mampu mempertimbangkan dampak sosial dan lingkungan dalam pengambilan keputusan dan praktik profesionalnya.

Ekosistem pembelajaran digital berbasis STEAM juga telah terbukti mendukung penguatan karakter inovator pada siswa vokasi (Kummanee et al., 2020), sementara integrasi SDGs ke dalam mata pelajaran lingkungan di SMK berbasis Adiwiyata telah menunjukkan hasil positif serupa (Rahayu et al., 2021). Riset yang dilakukan oleh Hayat dkk. (2025) di SMK Negeri 3 Jepara menguji dampak integrasi aktivitas fisik dan STEAM-SDG berbasis platform LMS Edupas terhadap kesadaran keberlanjutan siswa dalam mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS). Studi ini menggunakan pendekatan *mixed-methods* dengan desain *concurrent embedded* terhadap 36 siswa kelas X jurusan Akuntansi dan Keuangan Lembaga (AKL), dengan tema proyek pembelajaran "Perubahan Lingkungan".

Isu keberlanjutan dan penguatan pendidikan vokasi merupakan dua agenda yang secara eksplisit termuat dalam isu strategis Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Provinsi Jawa Tengah 2025-2029, yang mengusung visi **"Jawa Tengah sebagai Provinsi Maju yang Berkelanjutan untuk Menuju Indonesia Emas 2045"** sebagai tahap awal pelaksanaan RPJPD Jawa Tengah 2025-2045. *Policy brief* ini disusun untuk menerjemahkan temuan riset akademik tersebut menjadi rekomendasi kebijakan yang aplikatif bagi pemangku kepentingan pendidikan di Provinsi Jawa Tengah.

DESKRIPSI MASALAH

Peningkatan Kesadaran Keberlanjutan Siswa

Hasil analisis *Rasch Model* dengan teknik *stacking* menunjukkan bahwa rata-rata kesadaran keberlanjutan siswa meningkat dari 0,28 logit (pre-test) menjadi 1,19 logit (post-test). Uji-t terhadap perbedaan rata-rata tersebut menghasilkan nilai t=-3,39 (df=66; p=0,0015 < α=0,05), yang menunjukkan bahwa peningkatan tersebut signifikan secara statistik. Temuan ini konsisten dengan kajian yang menunjukkan bahwa model *Project-Based Learning (PjBL)* efektif meningkatkan kesadaran lingkungan siswa sekolah menengah (López & Palacios, 2024), serta memperkuat bukti bahwa pembelajaran sains berbasis proyek turut mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi yang mendukung kesadaran lingkungan (Wibowo et al., 2024).

Tabel 1. Hasil uji-t kesadaran keberlanjutan siswa

Test	mean	SD	Mean diff	t-test	df	prob
Pre-test	.28	1.25	-.90	-3.39	66	.0015
Post-test	1.19	.99				

Distribusi Peningkatan Individual

Analisis N-gain terhadap 36 responden menunjukkan pola perubahan yang bervariasi pada tingkat individu siswa. Sebagian besar siswa (61,11%) mengalami peningkatan kesadaran keberlanjutan, namun terdapat pula 36,11% siswa yang tidak mengalami peningkatan dan 2,78% mengalami penurunan. Hasil analisis tersebut menunjukkan dampak positif intervensi terhadap kesadaran keberlanjutan, namun sebagian kecil siswa belum menunjukkan peningkatan yang berarti. Hal tersebut mengindikasikan perlunya strategi pembelajaran yang lebih adaptif dan berkelanjutan. Temuan ini memperkuat perlunya integrasi pendidikan keberlanjutan dalam pembelajaran untuk membangun kesadaran dan perilaku siswa secara lebih merata.

Hasil penelitian ini penting bagi pengambil kebijakan dimana meskipun tren keseluruhan positif, namun dengan adanya lebih dari sepertiga siswa yang tidak mengalami peningkatan *sustainability awareness* mengindikasikan perlunya pendampingan yang lebih individual/differensiasi dalam implementasi program, bukan pendekatan satu ukuran untuk semua siswa.

Peta *Wright*: Karakteristik Kesadaran Keberlanjutan Siswa

Peta Wright menunjukkan pergeseran positif kesadaran keberlanjutan siswa sebesar 0,91 logit, dari 0,28 logit pada pre-test menjadi 1,19 logit pada post-test. Temuan ini memperlihatkan bahwa intervensi pembelajaran mampu meningkatkan kemampuan kesadaran keberlanjutan secara nyata, dengan sebagian besar siswa bergerak ke tingkat kemampuan yang lebih tinggi. Data hasil penelitian juga disertai efek *ceiling* yang signifikan (19% siswa mencapai skor maksimum) namun efek *floor* yang minor (5% siswa pada skor minimum). Item-item terkait "pemanfaatan energi secara bijak" dan "tanggung jawab terhadap lingkungan" merupakan kompetensi yang paling mudah dikuasai siswa (-2,85 logit), sementara item terkait "mendiskusikan dampak penggunaan energi terhadap ekonomi dan masyarakat" serta "mengikuti berita terkini isu ketersediaan energi" merupakan kompetensi yang paling sulit dicapai (1,61 logit).

Pola ini mengindikasikan bahwa program pembelajaran serupa cenderung lebih berhasil menumbuhkan kesadaran praktis-personal (perilaku sehari-hari) dibandingkan kesadaran kognitif-sosial yang lebih kompleks (analisis dampak ekonomi-sosial dari isu lingkungan). Hal ini sejalan dengan tinjauan literatur yang menegaskan bahwa pemanfaatan teknologi digital sebagai jalur pembelajaran dapat mendorong pemahaman mendalam terhadap isu keberlanjutan (Zakopoulos et al., 2023), namun capaian pada dimensi analitis-sosial umumnya membutuhkan desain instruksional tambahan. Implikasinya, kurikulum ke depan perlu memperkuat komponen literasi isu lingkungan yang bersifat analitis dan lintas-sektor.

Model Pembelajaran Project-Based Learning (PjBL) Terintegrasi Teknologi

Tabel 2 menguraikan enam tahapan PjBL yang diterapkan: *basic question, project design, project timeline,*

project monitoring, project assessment, hingga *project evaluation*. Pada setiap tahap, LMS Edupas berfungsi sebagai ruang diskusi daring yang memfasilitasi eksplorasi ide, kolaborasi kelompok, dan umpan balik guru secara berkelanjutan.

Tabel 2 Aktivitas Pembelajaran Proyek IPAS Berbasis STEAM-SDGs dengan *Learning Management System* (LMS) Edupas

Table 2. STEAM-based IPAS Project Learning Activities with Edupas Learning Management System (LMS)

PjBL Stage	Activities Description	Observed Activities
Bacis question	Teachers present environmental issues through video presentations, then facilitate participants in discussing solutions by asking basic questions.	Most students choose sad emoticons after watching the environmental change video on LMS Edupas. Students were enthusiastic about discussing alternative energy that can be utilized in the context of everyday life.
Project design	Students design projects in groups	Students discuss through an online forum on the Edupas LMS regarding materials that can be used to make prototypes for converting alternative energy by considering the abundance of materials, economy and ease of obtaining them in the surrounding environment.
Project timeline	Students determine the schedule for completing the project.	Students discuss through an online forum on the Edupas LMS the process of implementing alternative energy projects and scheduling completion.
Project monitoring	Students create projects and ensure that their implementation is in accordance with the design and schedule.	Students complete projects and note any obstacles they encounter in completing the project.
Project assessment	Teachers and students assess the project in a measurable way based on predetermined standards.	Students demonstrate prototypes of devices that use alternative energy through a gallery walk and analyze the feasibility of the resulting device through online discussions on the Edupas LMS.
Project evaluation	Reflect on the project implementation process	Each group presents the project results and receives feedback and direction on the strengths and weaknesses of the prototype produced.

Observasi kualitatif menunjukkan bahwa penggunaan LMS Edupas mendorong partisipasi aktif siswa dalam diskusi, eksplorasi ide, dan pengambilan keputusan kelompok, misalnya dalam merancang prototipe pemanfaatan energi alternatif dari bahan lokal seperti eceng gondok, yang sekaligus mengintegrasikan aspek sosial, ekologi, dan ekonomi dari isu keberlanjutan. Peran alat digital semacam ini sejalan dengan tinjauan sistematis yang menunjukkan bahwa berbagai tools digital efektif memfasilitasi tumbuhnya kesadaran keberlanjutan dalam pendidikan lingkungan (Hajj-Hassan et al., 2024).

Kesesuaian dengan Arah Kebijakan RPJMD Provinsi Jawa Tengah 2025-2029

Meskipun riset ini tidak secara eksplisit dirancang untuk merujuk RPJMD Provinsi Jawa Tengah 2025-2029 (dokumen tersebut baru disahkan setelah publikasi artikel), temuan dan model intervensi yang diuji menunjukkan kesesuaian arah kebijakan *(policy alignment)* yang kuat dengan sejumlah isu strategis dan arah kebijakan pembangunan daerah, sebagaimana dirangkum pada tabel 3 berikut.

Tabel 3 Pemetaan kesesuaian arah kebijakan antara temuan riset dan RPJMD Provinsi Jawa Tengah 2025-2029

Isu Strategis / Arah Kebijakan RPJMD Jateng 2025-2029	**Temuan Riset yang Relevan**	**Bentuk Kesesuaian Arah Kebijakan**
Keberlanjutan sumber daya alam dan lingkungan hidup, serta penanggulangan bencana	Kesadaran keberlanjutan siswa meningkat signifikan (t=-3,39; p=0,001) setelah pembelajaran proyek bertema Perubahan Lingkungan	Mendukung pembentukan kesadaran ekologis generasi muda sebagai fondasi mitigasi risiko lingkungan jangka panjang
Penguatan pendidikan vokasi dan penyesuaian kurikulum agar selaras kebutuhan pasar kerja	Model STEAM-SDG berbasis LMS Edupas terbukti efektif diterapkan pada siswa SMK, khususnya jurusan Akuntansi (AKL)	Menjadi rujukan praktik baik penyesuaian kurikulum vokasi berbasis proyek dan teknologi
Kualitas hidup dan daya saing sumber daya manusia	Pembelajaran berbasis proyek meningkatkan keterampilan kolaborasi, komunikasi, dan pemecahan masalah siswa	Selaras dengan agenda peningkatan kualitas SDM berdaya saing di Jawa Tengah

Isu Strategis / Arah Kebijakan RPJMD Jateng 2025-2029	Temuan Riset yang Relevan	Bentuk Kesesuaian Arah Kebijakan
Penyediaan prasarana dan sarana yang berkualitas dan ramah lingkungan	Siswa merancang prototipe pemanfaatan energi alternatif dan pengelolaan sumber daya lokal (mis. enceng gondok)	Mendukung penumbuhan inovasi teknologi ramah lingkungan berbasis kearifan dan sumber daya lokal
Visi RPJMD: "Jawa Tengah sebagai Provinsi Maju yang Berkelanjutan"	Integrasi nilai SDGs ke kurikulum IPAS SMK membentuk sikap proaktif siswa terhadap isu lingkungan	Berkontribusi pada pencapaian visi pembangunan berkelanjutan daerah melalui jalur pendidikan

Kesesuaian ini memperkuat argumen bahwa integrasi STEAM-SDG berbasis teknologi digital bukan sekadar inovasi pedagogis skala mikro (satu sekolah), melainkan berpotensi menjadi instrumen pendukung pencapaian target-target pembangunan daerah, khususnya pada dimensi keberlanjutan lingkungan dan penguatan pendidikan vokasi yang berdaya saing. Argumen ini juga konsisten dengan lini penelitian tim penulis sebelumnya yang menegaskan pentingnya integrasi nilai-nilai SDGs dalam pembelajaran proyek sains di SMK untuk membangun gaya hidup berkelanjutan (Hayat et al., 2024).

REKOMENDASI KEBIJAKAN

Berdasarkan temuan riset dan pemetaan kesesuaian dengan RPJMD Provinsi Jawa Tengah 2025-2029, disusun rekomendasi kebijakan sebagai berikut:

1. **Replikasi dan perluasan model STEAM-SDG berbasis LMS ke SMK-SMK lain di Jawa Tengah, khususnya pada mata pelajaran IPAS, sebagai bagian dari agenda penguatan dan penyesuaian kurikulum vokasi**
   Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah dapat memfasilitasi pengadaan/adopsi platform LMS sejenis Edupas bagi SMK-SMK yang belum memiliki fasilitas digital pembelajaran proyek berbasis kolaborasi daring, dengan prioritas pada SMK di wilayah dengan akses infrastruktur digital yang masih terbatas.
2. **Integrasi tema-tema keberlanjutan lokal (isu energi, sumber daya air, pengelolaan sampah, dsb.) ke dalam kurikulum proyek IPAS/kejuruan sebagai instrumen pencapaian target keberlanjutan sumber daya alam dan lingkungan hidup dalam RPJMD**
   Tema proyek pembelajaran perlu disesuaikan dengan karakteristik risiko lingkungan dan potensi sumber daya di masing-masing kabupaten/kota, sejalan dengan rekomendasi Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS) RPJMD Provinsi Jawa Tengah 2025-2029.
3. **Penguatan kapasitas guru dalam merancang pembelajaran berbasis proyek (PjBL) yang menyasar aspek kognitif-analitis, tidak hanya perilaku praktis**
   Mengingat temuan bahwa siswa lebih mudah menguasai kesadaran praktis dibandingkan kesadaran analitis-sosial (misalnya dampak ekonomi dari isu lingkungan), pelatihan guru (in-service training) perlu menekankan strategi pembelajaran yang mendorong diskusi kritis lintas-disiplin, bukan sekadar tugas praktik lapangan. Pengalaman praktis melalui pembelajaran berbasis proyek diketahui dapat memicu perubahan gaya hidup dan perilaku keberlanjutan yang lebih permanen dibandingkan penyampaian informasi searah (Hamid et al., 2017).
4. **Pendampingan individual/diferensiasi bagi siswa yang tidak menunjukkan peningkatan kesadaran keberlanjutan**
   Dengan ditemukannya 36,11% siswa yang tidak mengalami peningkatan skor pada N-gain, program serupa perlu dilengkapi mekanisme monitoring individual dan intervensi tambahan (misal mentoring kelompok kecil) agar manfaat program lebih merata.
5. **Monitoring dan evaluasi capaian kesadaran keberlanjutan siswa vokasi sebagai salah satu indikator kinerja pendukung pada Rencana Strategis (Renstra) Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Tengah 2025-2029**
   Indikator kesadaran keberlanjutan siswa dapat dipertimbangkan sebagai indikator kinerja tambahan (bukan indikator inti RPJMD) yang mendukung pencapaian sasaran keberlanjutan sumber daya alam dan lingkungan hidup, diukur secara berkala melalui instrumen tervalidasi seperti pada penelitian ini.

6. **Kemitraan lintas sektor antara sekolah vokasi, industri lokal, dan pemerintah daerah dalam pengembangan proyek berbasis pemanfaatan sumber daya lokal**
   Contoh proyek pemanfaatan eceng gondok sebagai bahan baku energi alternatif dalam riset ini dapat direplikasi dengan skema kemitraan bersama dinas lingkungan hidup dan pelaku usaha lokal, sekaligus membuka peluang wirausaha hijau *(green entrepreneurship)* bagi siswa vokasi.

REFERENSI

Bappeda Provinsi Jawa Tengah. (2025). *Arah Kebijakan Pembangunan Jawa Tengah Tahun 2025-2029 (Bahan Musrenbang RPJMD, 6 Mei 2025).* Diakses dari https://bappeda.salatiga.go.id/rpjmd25/Musrenbang_arah_kebijakan_Prov_Jateng.pdf

Hajj-Hassan, M., Chaker, R., & Cederqvist, A.-M. (2024). Environmental education: a systematic review on the use of digital tools for fostering sustainability awareness. *Sustainability (Switzerland), 16*(9). https://doi.org/10.3390/su16093733

Hamid, S., Ijab, M. T., Sulaiman, H., Md. Anwar, R., & Norman, A. A. (2017). Social media for environmental sustainability awareness in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education, 18*(4), 474–491. https://doi.org/10.1108/IJSHE-01-2015-0010.

Hayat, M. S., Sumarno, S., Nada, N. Q., & Yunus, M. (2025). Integrating physical activity and Edupas-based STEAM-SDGs for students' sustainability awareness in vocational education. *Retos, 64*, 520–531. https://doi.org/10.47197/retos.v64.109836.

Kummanee, J., Nilsook, P., & Wannapiroon, P. (2020). Digital learning ecosystem involving STEAM amification for a vocational innovator. *International Journal of Information and Education Technology, 10*(7), 533–539. https://doi.org/10.18178/ijiet.2020.10.7.1420

López, J. A., & Palacios, F. J. P. (2024). Effects of a project-based learning methodology on environmental awareness of secondary school students. *International Journal of Instruction, 17*(1), 1–22. https://doi.org/10.29333/iji.2024.1711a

Pemerintah Provinsi Jawa Tengah. (2025). *Rancangan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Tahun 2025–2029*. Semarang: JDIH Provinsi Jawa Tengah. Diakses dari https://jdih.jatengprov.go.id

Rahayu, I. K., Sanjaya, Y., & Solihat, R. (2021). Integration of SDGs in environmental education subjects of adiwiyata vocational high school. *Journal of Physics: Conference Series, 1806*(1), 012167. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012167

Hayat, M. S., Yunus, M., Qotrun Nada, N., & Suma, S. (2024). Analysis of the Integration of SDGs Values in Learning Science Project in Vocational Schools to Build a Sustainable Lifestyle. *KnE Social Sciences*. https://doi.org/10.18502/kss.v9i6.15265

Wibowo, A. M., Utaya, S., Wahjoedi, W., Zubaidah, S., Amin, S., & Prasad, R. R. (2024). Critical thinking and collaboration skills on environmental awareness in project-based science learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 13*(1), 103–115. https://doi.org/10.15294/jpii.v13i1.48561

Zakopoulos, V., Makri, A., Ntanos, S., & Tampakis, S. (2023). Drama/theatre performance in education through the use of digital technologies for enhancing students' sustainability awareness: A literature review. *Sustainability, 15*(18), 13387. https://doi.org/10.3390/su151813387