



NOZEL

Jurnal Pendidikan Teknik Mesin

Jurnal Homepage: <https://jurnal.uns.ac.id/nozel>



EVALUASI PENGEMBANGAN *GREEN SKILLS* DALAM PENDIDIKAN KEJURUAN DI INDONESIA: TINJAUAN LITERATUR

Irba' Rizka Putri¹, Waras Dwi Yoga¹, Tiara Kusuma Dewi¹, Danar Susilo Wijayanto^{1,2}, Sri Sumarni^{1,3}

¹S-2 Pendidikan Guru Vokasi, FKIP, Universitas Sebelas Maret

²Pendidikan Teknik Mesin, FKIP, Universitas Sebelas Maret

³Pendidikan Teknik Bangunan, FKIP, Universitas Sebelas Maret

Corresponding e-mail: irbarizkaptr@student.uns.ac.id

Abstract

The transition to a green economy requires vocational education to produce graduates who possess not only technical skills but also sustainability competencies, or 'green skills'. This study aims to evaluate the development of green skills in vocational education in Indonesia, identify barriers to their implementation, and analyze the effectiveness of green skills learning on students' competencies. The research employed a literature review using a narrative-integrative approach, involving thematic analysis and synthesis of academic articles, policy documents, and other relevant literature. The findings indicate that the implementation of green skills in vocational education in Indonesia has begun to develop, but has not yet been systematically integrated into the curriculum, teaching, and assessment. The main obstacles include teachers' limited understanding, the lack of explicit integration of green skills into the curriculum, the lack of contextual relevance in teaching strategies, an evaluation system that is not yet authentic, and a weak link to the needs of the green industry. Furthermore, project-based learning, problem-based learning, Project Citizen, and real-world practical experience have demonstrated their potential to effectively enhance pupils' technical, problem-solving, and communication skills, as well as their environmental responsibility and employability. The findings of this study confirm that the development of green skills requires policy support, capacity building for teachers, innovation in teaching and learning, and closer collaboration between vocational education and the industry to support the transition towards sustainable development.

Keywords: Green Skills, Technical Education, Vocational Education, Project-Based Learning, Sustainable Development.

A. PENDAHULUAN

Transformasi menuju pembangunan berkelanjutan dalam beberapa tahun terakhir tidak lagi dipahami sekadar sebagai agenda lingkungan, melainkan telah bergeser menjadi kerangka besar yang memengaruhi struktur ekonomi, dunia kerja, hingga sistem pendidikan. Perubahan ini menuntut hadirnya kompetensi baru yang tidak hanya berorientasi pada produktivitas, tetapi juga pada keberlanjutan. Dalam konteks ini, *green skills* muncul sebagai konsep kunci yang semakin mendapat perhatian dalam diskursus global. Namun demikian, pemaknaan *green skills* sendiri tidak bersifat tunggal, melainkan berkembang secara dinamis sesuai dengan kebutuhan sektor industri, kebijakan, dan konteks sosial tertentu (Fuchs, 2024). McGrath & Ramsarup (2024) menjelaskan bahwa keterampilan berkelanjutan menjadi bagian penting dalam arah pengembangan pendidikan vokasi di masa depan. Sejalan dengan hal tersebut, Napathorn (2021) menegaskan bahwa pengembangan *green skills* dipengaruhi oleh konteks kelembagaan dan budaya organisasi di masing-masing negara.

Pendidikan kejuruan sebagai subsistem pendidikan yang berorientasi pada kesiapan kerja memiliki posisi strategis dalam merespons perubahan tersebut. Tidak seperti pendidikan akademik yang lebih menekankan aspek teoritis, pendidikan vokasi secara inheren dirancang untuk menjembatani kebutuhan dunia kerja dengan kompetensi lulusan. Oleh karena itu, integrasi *green skills* dalam pendidikan kejuruan bukan sekadar pilihan inovatif, melainkan menjadi kebutuhan mendesak dalam menghadapi transisi menuju ekonomi hijau. Hal ini sejalan dengan pandangan bahwa Technical and Vocational Education and Training (TVET) memiliki peran penting dalam mendorong pembangunan berkelanjutan melalui penyediaan tenaga kerja yang adaptif dan relevan dengan kebutuhan industri (Ogur, 2023). Dalam kajian lainnya, Owusu-Agyeman & Aryeh-Adjei (2024) menjelaskan bahwa pengembangan *green skills* juga berkontribusi terhadap keberlanjutan ekonomi masyarakat melalui peningkatan kualitas tenaga kerja. Selain itu, Suhendra dkk. (2025) menegaskan bahwa sekolah vokasi perlu memiliki pedoman implementasi *green skills* agar proses pembelajaran lebih terarah dan efektif.

Di sisi lain, realitas implementasi di lapangan menunjukkan bahwa integrasi *green skills* dalam pendidikan kejuruan masih menghadapi berbagai tantangan. Kurikulum yang ada seringkali belum sepenuhnya mengakomodasi dimensi keberlanjutan, baik dari sisi konten pembelajaran maupun praktik kerja. Akibatnya, lulusan pendidikan vokasi belum

sepenuhnya memiliki kesiapan untuk beradaptasi dengan tuntutan industri hijau yang terus berkembang (Muaddab dkk., 2024). Kesenjangan ini menunjukkan adanya *gap* antara kebutuhan industri dengan kompetensi yang dihasilkan oleh institusi pendidikan. Saputra dkk. (2026) juga mengungkapkan bahwa tingkat penguasaan *green skills* siswa sekolah vokasi di Indonesia masih berada pada kategori rendah hingga sedang. Selain itu, Azahar dkk. (2026) menjelaskan bahwa lingkungan belajar dan kompetensi individu menjadi faktor penting yang memengaruhi perkembangan *green skills* peserta didik.

Dalam beberapa studi menunjukkan bahwa implementasi *green skills* tidak hanya berkaitan dengan pengetahuan teknis, tetapi juga mencakup aspek sikap, perilaku, dan kesadaran lingkungan. Dalam praktik pembelajaran, hal ini tercermin dalam aktivitas seperti penggunaan sumber daya secara efisien, pengurangan limbah, hingga pengembangan produk ramah lingkungan (Haloho dkk., 2023). Dengan demikian, pengembangan *green skills* memerlukan pendekatan yang holistik dan tidak dapat dipisahkan dari desain pembelajaran secara keseluruhan. Banerjee & Palit (2024) menjelaskan bahwa perkembangan teknologi hijau membuka peluang baru dalam mendukung praktik pembelajaran berbasis keberlanjutan. Di sisi lain, Pecson & Zabala (2025) menekankan bahwa keterlibatan dan kesiapan tenaga pendidik memiliki peran penting dalam keberhasilan integrasi *green skills* dalam proses pembelajaran.

Namun demikian, upaya integrasi tersebut tidak selalu berjalan optimal. Perbedaan tingkat kesiapan antara guru dan peserta didik, keterbatasan sumber daya, serta kurangnya pelatihan yang memadai menjadi faktor penghambat yang cukup signifikan. Studi menunjukkan bahwa tenaga pendidik memiliki peran kunci dalam mengintegrasikan *green skills* ke dalam proses pembelajaran, tetapi masih terdapat kesenjangan dalam praktik implementasinya (Pecson & Zabala, 2025). Hal ini menunjukkan bahwa transformasi pendidikan kejuruan tidak hanya membutuhkan perubahan kurikulum, tetapi juga peningkatan kapasitas sumber daya manusia. Kondisi tersebut juga diperkuat oleh temuan Muaddab dkk. (2024) yang menunjukkan bahwa pendidikan vokasi di Indonesia masih menghadapi kendala dalam menyesuaikan kebutuhan industri hijau dengan sistem pembelajaran yang ada. Selain itu, McGrath & Ramsarup (2024) menjelaskan bahwa transformasi pendidikan vokasi menuju keberlanjutan membutuhkan dukungan kebijakan serta penguatan sistem pendidikan secara menyeluruh.

Dalam negara Indonesia, tantangan tersebut menjadi semakin kompleks. Meskipun terdapat upaya untuk mendorong integrasi *green skills* dalam pendidikan vokasi, hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat penguasaan *green skills* siswa masih berada pada kategori rendah hingga sedang, dengan adanya kesenjangan yang cukup signifikan antara kompetensi siswa dan guru (Saputra dkk., 2026). Kondisi ini mengindikasikan bahwa proses pembelajaran belum sepenuhnya mampu menginternalisasi nilai-nilai keberlanjutan secara efektif. Azahar dkk. (2026) menjelaskan bahwa keberhasilan pengembangan *green skills* dipengaruhi oleh lingkungan belajar, sikap, dan kompetensi peserta didik. Selain itu, Suhendra dkk. (2025) menegaskan bahwa implementasi *green skills* membutuhkan dukungan pedoman pembelajaran yang jelas agar nilai-nilai keberlanjutan dapat diterapkan secara konsisten di sekolah vokasi.

Selain faktor pedagogis, lingkungan belajar juga memiliki kontribusi yang tidak dapat diabaikan. Lingkungan pembelajaran yang mendukung, baik dari segi fasilitas maupun budaya belajar, terbukti berpengaruh terhadap pengembangan *green skills* siswa. Sikap dan kompetensi individu juga menjadi variabel penting yang menentukan keberhasilan integrasi *green skills* dalam pendidikan vokasi (Azahar dkk., 2026). Dengan kata lain, pengembangan *green skills* merupakan proses yang multidimensional dan dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling terkait. Haloho dkk. (2023) menjelaskan bahwa implementasi *green skills* perlu diwujudkan melalui perilaku nyata dalam pembelajaran sehari-hari. Sementara itu, Napathorn (2021) menegaskan bahwa pengembangan keterampilan hijau juga membutuhkan dukungan budaya organisasi dan sistem kelembagaan yang mendukung keberlanjutan.

Di tengah kompleksitas tersebut, perkembangan teknologi hijau juga memberikan peluang sekaligus tantangan baru. Teknologi tidak hanya menjadi alat untuk meningkatkan efisiensi, tetapi juga menjadi medium untuk menginternalisasi praktik keberlanjutan dalam berbagai sektor. Dalam konteks ini, pemanfaatan teknologi hijau dapat menjadi solusi strategis dalam mendukung pengembangan *green skills*, khususnya dalam pendidikan kejuruan yang berbasis praktik (Banerjee & Palit, 2024). Fuchs (2024) menjelaskan bahwa perkembangan *green skills* berkaitan erat dengan kebutuhan industri masa depan yang semakin menekankan aspek keberlanjutan. Selain itu, Owusu-Agyeman & Aryeh-Adjei (2024) menegaskan bahwa pengembangan keterampilan hijau menjadi bagian penting dalam mendukung transformasi ekonomi berkelanjutan di berbagai sektor kerja.

Berdasarkan berbagai kajian yang telah dipaparkan, isu pengembangan *green skills* dalam pendidikan kejuruan menunjukkan keterkaitan yang erat dengan kebutuhan industri berkelanjutan, kesiapan tenaga kerja, serta transformasi sistem pembelajaran vokasi. Literatur yang ada memperlihatkan bahwa implementasi *green skills* masih menghadapi berbagai tantangan, baik dari aspek kurikulum, kompetensi pendidik, maupun lingkungan pembelajaran. Di sisi lain, perkembangan teknologi dan tuntutan industri hijau juga membuka peluang baru dalam pengembangan kompetensi berkelanjutan di pendidikan vokasi. Oleh karena itu, diperlukan kajian literatur yang lebih sistematis untuk memetakan perkembangan penelitian, mengidentifikasi tantangan yang muncul, serta memahami arah pengembangan *green skills* dalam pendidikan kejuruan.

B. METODE

Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur atau *literature review* dengan pendekatan naratif-integratif untuk menelaah pengembangan *green skills* dalam pendidikan kejuruan di Indonesia (Snyder, 2019; Torraco, 2016). Metode *literature review* dipilih karena penelitian ini bertujuan mengkaji, membandingkan, dan menyintesis hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan evaluasi penerapan *green skills*, hambatan implementasi, dan efektivitas pembelajaran *green skills* terhadap kompetensi siswa (Snyder, 2019). Pendekatan naratif-integratif digunakan karena kajian ini tidak bertujuan melakukan pengujian hipotesis, eksperimen, atau generalisasi statistik, tetapi membangun pemahaman konseptual dan evaluatif berdasarkan literatur yang telah dipublikasikan (Torraco, 2016). *Literature review* dapat digunakan sebagai metode penelitian untuk memetakan perkembangan pengetahuan, mengidentifikasi kesenjangan penelitian, serta menyusun sintesis terhadap bidang kajian tertentu secara terarah (Snyder, 2019). Pendekatan integratif juga sesuai digunakan karena memungkinkan peneliti menggabungkan temuan empiris, konsep teoretis, dan dokumen kebijakan untuk menghasilkan pemahaman yang lebih luas terhadap suatu isu penelitian (Torraco, 2016).

Sumber data dalam penelitian ini berupa data sekunder yang diperoleh dari artikel jurnal nasional, artikel jurnal internasional, prosiding ilmiah, *working paper* akademik, dan dokumen kebijakan resmi yang relevan dengan topik *green skills* dan pendidikan kejuruan. Sumber literatur yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui dua basis data ilmiah, yaitu Scopus dan Google Scholar. Scopus dipilih karena merupakan salah satu basis

data bereputasi yang mengindeks jurnal internasional berkualitas, sedangkan Google Scholar digunakan untuk memperluas cakupan pencarian sehingga memungkinkan diperolehnya artikel ilmiah yang relevan dari berbagai penerbit dan disiplin ilmu. Proses penelusuran literatur dilakukan menggunakan kata kunci yang disesuaikan dengan topik penelitian, kemudian artikel yang diperoleh diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan, seperti kesesuaian topik, jenis publikasi, tahun terbit, serta ketersediaan naskah lengkap. Dengan demikian, literatur yang digunakan dalam kajian ini berasal dari sumber-sumber ilmiah yang relevan dan mendukung analisis penelitian. Data sekunder adalah data yang diperoleh peneliti dari sumber yang telah ada sebelumnya seperti data dari berbagai dokumen, literatur, dan arsip (Sulung & Muspawi, 2024). Analisis data dilakukan dengan teknik sintesis tematik untuk mengelompokkan dan membandingkan temuan literatur berdasarkan rumusan masalah penelitian (Braun & Clarke, 2006; Snyder, 2019). Sintesis tematik digunakan karena teknik ini memungkinkan peneliti mengidentifikasi pola, kesamaan, perbedaan, dan hubungan antartemuan dalam berbagai literatur (Braun & Clarke, 2006). Tema pertama dalam analisis adalah evaluasi penerapan *green skills* dalam pendidikan kejuruan di Indonesia (Handayani dkk., 2020; Saputri & Ediyono, 2022; Latif dkk., 2024). Tema kedua adalah hambatan dalam penerapan *green skills* di pendidikan kejuruan di Indonesia (Handayani dkk., 2020; Saputri & Ediyono, 2022; Pavlova & Chen, 2019; Kuczera, 2025). Tema ketiga adalah efektivitas pembelajaran *green skills* terhadap kompetensi siswa di Indonesia (Diplan dkk., 2020; Ana dkk., 2015; Saputri & Ediyono, 2022; Latif dkk., 2024).

Literatur diperoleh dari hasil pencarian yang sesuai dengan tema, dari tema-tema tersebut diperoleh kata kunci ("*green skills*" OR "*sustainability skills*") AND ("*vocational education*" OR VET OR TVET OR "*technical and vocational education*") AND Indonesia untuk pencarian literatur. Proses analisis dilakukan melalui beberapa tahap yang disesuaikan dengan karakter penelitian *literature review* naratif-integratif (Snyder, 2019; Torraco, 2016). Tahap pertama dilakukan dengan membaca literatur yang relevan untuk memahami fokus, konteks, metode, dan temuan utama dari setiap sumber (Snyder, 2019). Tahap kedua dilakukan dengan mengelompokkan literatur berdasarkan kontribusinya terhadap tiga rumusan masalah penelitian (Torraco, 2016). Tahap ketiga dilakukan dengan membandingkan temuan dari berbagai literatur untuk menemukan pola mengenai penerapan, hambatan, dan efektivitas pembelajaran *green skills* dalam pendidikan kejuruan

(Braun & Clarke, 2006; Snyder, 2019). Tahap keempat dilakukan dengan menyusun hasil perbandingan tersebut menjadi sintesis naratif yang menjelaskan kecenderungan temuan, hubungan antaraspek, dan implikasinya terhadap pendidikan kejuruan di Indonesia (Torraco, 2016).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Pada hasil penelitian menyajikan hasil dari telaah literatur mengenai evaluasi pengembangan *green skills* dalam pendidikan kejuruan di Indonesia. Artikel ini menggunakan metode *literature review* dengan pendekatan naratif-integratif sehingga hasil penelitian tidak disajikan dalam bentuk perhitungan statistik atau pengujian hipotesis, namun berupa hasil pemetaan, pengelompokan, dan sintesis tematik terhadap literatur yang relevan dengan fokus kajian (Snyder, 2019; Torraco, 2016). Hasil dari telaah literature akan dibagi ke dalam tiga bagian sesuai dengan rumusan masalah yang sudah ditentukan, yaitu mengenai evaluasi penerapan *green skills* dalam pendidikan kejuruan, hambatan penerapan *green skills* dalam pendidikan kejuruan, dan efektivitas pembelajaran *green skills* terhadap kompetensi siswa.

Tabel 1. Pemetaan Literatur Berdasarkan Rumusan Masalah

No	Rumusan Masalah	Sumber Utama	Fokus Temuan
1	Bagaimana evaluasi penerapan <i>green skills</i> dalam pendidikan kejuruan di Indonesia?	(Handayani dkk., 2020; Kuczera, 2025a; Latif dkk., 2025; Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 68, 2022; Saputri & Ediyono, 2022)	Penerapan <i>green skills</i> berkaitan dengan kurikulum, pemahaman guru, kebutuhan kompetensi hijau, dan penyelarasan pendidikan vokasi dengan kebutuhan pasar kerja.
2	Apa saja hambatan dalam penerapan <i>green skills</i> di	(Handayani dkk., 2020; Kuczera, 2025b; Latif dkk.,	Hambatan meliputi pemahaman konsep, kurikulum, kesiapan guru, strategi pembelajaran,

No	Rumusan Masalah	Sumber Utama	Fokus Temuan
	pendidikan kejuruan di Indonesia?	2025; Pavlova & Chen, 2019; Saputri & Ediyono, 2022)	evaluasi, dan penyelarasan dengan dunia kerja.
3	Bagaimana efektivitas pembelajaran <i>green skills</i> terhadap kompetensi siswa di Indonesia?	(Ana dkk., 2015; Diplan dkk., 2020; Latif dkk., 2025; Pavlova, 2019; Saputri & Ediyono, 2022)	Pembelajaran <i>green skills</i> berkaitan dengan pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran berbasis masalah, Project Citizen, praktik, dan pengalaman nyata.

Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil telaah literatur diarahkan untuk menjawab tiga rumusan masalah penelitian. Literatur tentang penerapan digunakan untuk melihat kondisi integrasi *green skills* dalam pendidikan kejuruan. Literatur tentang hambatan digunakan untuk mengidentifikasi kendala dalam implementasi. Literatur tentang efektivitas pembelajaran digunakan untuk melihat kontribusi pembelajaran *green skills* terhadap kompetensi siswa.

a. Evaluasi Penerapan *Green Skills* dalam Pendidikan Kejuruan di Indonesia

Hasil telaah literatur menunjukkan bahwa penerapan *green skills* dalam pendidikan kejuruan di Indonesia telah muncul dalam beberapa kajian, terutama pada konteks SMK, pendidikan vokasi, kurikulum, dan pembelajaran berbasis praktik. Penerapan tersebut belum sepenuhnya berdiri sebagai bagian kurikulum yang eksplisit, tetapi lebih banyak ditemukan dalam bentuk integrasi tidak langsung melalui mata pelajaran, praktik kejuruan, proyek pembelajaran, dan pengembangan kompetensi kerja.

Handayani dkk. (2020) menemukan bahwa guru SMK pertanian di Jawa Barat telah mengenal pentingnya *green skills*, tetapi pemahamannya masih terbatas dan cenderung dipahami sebagai isu lingkungan. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa *green skills* belum dinyatakan secara eksplisit dalam kurikulum SMK pertanian, meskipun guru menilai bahwa keterampilan tersebut dapat diintegrasikan ke dalam mata pelajaran yang sudah ada.

Temuan ini memperlihatkan bahwa penerapan green skills pada konteks SMK pertanian masih berada pada tahap pengenalan dan integrasi awal.

Saputri & Ediyono (2022) menunjukkan bahwa green skills siswa pendidikan kejuruan belum sepenuhnya memenuhi tantangan pasar kerja. Kajian tersebut menjelaskan bahwa dimensi green skills belum sepenuhnya diimplementasikan dalam kurikulum dan pembelajaran. Dalam penelitian tersebut, green skills dilihat melalui keterampilan teknis, pengetahuan, dan sikap yang dibutuhkan pekerja dalam ekonomi hijau. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan green skills masih berkaitan erat dengan kesiapan kurikulum dan strategi pembelajaran.

Latif dkk. (2025) mengidentifikasi kebutuhan kompetensi hijau dalam pengembangan kurikulum vokasi. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kompetensi hijau yang perlu dikembangkan mencakup kemampuan memberikan solusi terhadap masalah lingkungan, tanggung jawab terhadap keberlanjutan lingkungan, dan keterampilan komunikasi. Temuan ini memperlihatkan bahwa penerapan green skills dalam pendidikan kejuruan tidak hanya berkaitan dengan keterampilan teknis, tetapi juga dengan kemampuan berpikir solutif, tanggung jawab, dan komunikasi.

Kuczera (2025b) menunjukkan bahwa pendidikan dan pelatihan vokasi perlu menyesuaikan kurikulum dengan keterampilan hijau yang berkembang di pasar kerja. Dalam konteks Indonesia, arah tersebut sejalan dengan Peraturan Presiden Nomor 68 Tahun 2022 tentang Revitalisasi Pendidikan Vokasi dan Pelatihan Vokasi yang menekankan pentingnya peningkatan mutu, relevansi, penyelarasan, dan kesesuaian pendidikan vokasi dengan kebutuhan pasar kerja (Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 68, 2022).

Tabel 2. Temuan Literatur tentang Evaluasi Penerapan Green Skills dalam Pendidikan Kejuruan di Indonesia

No	Sumber	Konteks Kajian	Temuan Utama
1	Handayani dkk. (2020)	Guru SMK pertanian di Jawa Barat	Pemahaman guru terhadap <i>green skills</i> masih terbatas dan <i>green skills</i> belum eksplisit dalam kurikulum.
2	Saputri & Ediyono (2022)	Siswa pendidikan kejuruan	Dimensi <i>green skills</i> belum sepenuhnya terimplementasi

No	Sumber	Konteks Kajian	Temuan Utama
			dalam kurikulum dan pembelajaran.
3	Latif dkk. (2025)	Kurikulum vokasi	Kompetensi hijau yang dibutuhkan meliputi solusi lingkungan, tanggung jawab keberlanjutan, dan komunikasi.
4	Kuczera (2025b)	VET dan pasar kerja	Pendidikan vokasi perlu menyesuaikan kurikulum dengan keterampilan hijau yang berkembang di pasar kerja.
5	(Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 68, 2022)	Kebijakan pendidikan vokasi Indonesia	Pendidikan vokasi diarahkan untuk meningkatkan mutu, relevansi, dan penyelarasan dengan kebutuhan pasar kerja.

Berdasarkan Tabel 2, evaluasi penerapan green skills dalam pendidikan kejuruan di Indonesia menunjukkan bahwa green skills telah menjadi kebutuhan dalam pendidikan vokasi, tetapi integrasinya masih belum sepenuhnya eksplisit. Temuan literatur memperlihatkan bahwa penerapan green skills berkaitan dengan tiga aspek utama, yaitu kurikulum, kesiapan guru, dan penyelarasan dengan kebutuhan dunia kerja.

b. Hambatan dalam Penerapan *Green Skills* dalam Pendidikan Kejuruan di Indonesia

Hasil telaah literatur menunjukkan bahwa penerapan green skills di pendidikan kejuruan di Indonesia menghadapi beberapa hambatan. Hambatan tersebut mencakup pemahaman konsep yang masih terbatas, kurikulum yang belum eksplisit, kesiapan guru yang belum merata, strategi pembelajaran yang belum sepenuhnya kontekstual, evaluasi yang belum autentik, serta penyelarasan dengan kebutuhan industri hijau yang belum kuat.

Handayani dkk. (2020) menemukan bahwa hambatan penerapan green skills berkaitan dengan pemahaman guru yang masih terbatas. Guru dalam penelitian tersebut memahami green skills terutama sebagai isu lingkungan, sementara integrasinya dalam kurikulum

belum dinyatakan secara eksplisit. Temuan ini menunjukkan bahwa hambatan pada level guru dan kurikulum menjadi salah satu masalah awal dalam penerapan green skills.

Saputri & Ediyono (2022) menunjukkan bahwa dimensi green skills belum sepenuhnya diimplementasikan dalam kurikulum dan pembelajaran. Kajian tersebut juga menempatkan pembelajaran berbasis proyek dan pembelajaran berbasis masalah sebagai strategi yang relevan dalam pengembangan green skills. Temuan ini menunjukkan bahwa hambatan tidak hanya terletak pada isi kurikulum, tetapi juga pada strategi pembelajaran yang digunakan di kelas dan praktik kejuruan.

Pavlova & Chen (2019) menjelaskan bahwa pengembangan generic green skills dalam TVET memerlukan pendekatan pembelajaran berbasis masalah, proyek, dan pengalaman nyata. Ana dkk. (2015) juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat digunakan untuk mengembangkan generic green skills siswa vokasi. Temuan tersebut menunjukkan bahwa hambatan pembelajaran green skills dapat muncul ketika proses belajar masih dominan bersifat teoritis dan belum memberikan pengalaman nyata kepada siswa.

Latif dkk. (2025) menemukan bahwa pengembangan kompetensi hijau dalam kurikulum vokasi perlu mempertimbangkan kebutuhan guru, siswa, dan industri. Kuczera (2025b) juga menunjukkan bahwa pendidikan vokasi perlu menyesuaikan kurikulum dengan keterampilan hijau yang berkembang di pasar kerja. Temuan tersebut menunjukkan bahwa hambatan penerapan green skills juga berkaitan dengan belum kuatnya hubungan antara pendidikan kejuruan dan kebutuhan dunia kerja hijau.

Tabel 3. Temuan Literatur Tentang Hambatan Penerapan Green Skills di Pendidikan Kejuruan Indonesia

No.	Aspek Hambatan	Temuan Literatur	Sumber Rujukan
1	Pemahaman konsep	Pemahaman guru tentang <i>green skills</i> masih terbatas dan cenderung dipahami sebagai isu lingkungan.	(Handayani dkk., 2020)
2	Kurikulum	<i>Green skills</i> belum eksplisit dalam kurikulum dan belum sepenuhnya terimplementasi dalam pembelajaran.	(Handayani dkk., 2020; Saputri & Ediyono, 2022)

3	Guru	Guru belum seluruhnya memiliki pemahaman yang memadai untuk mengintegrasikan <i>green skills</i> dalam praktik pembelajaran.	(Handayani dkk., 2020; Saputri & Ediyono, 2022)
4	Strategi pembelajaran	Pengembangan <i>green skills</i> membutuhkan pembelajaran berbasis proyek, masalah, dan pengalaman nyata.	(Ana dkk., 2015; Pavlova & Chen, 2019; Saputri & Ediyono, 2022)
5	Evaluasi	Penilaian perlu menangkap keterampilan teknis, pengetahuan, sikap, komunikasi, dan tanggung jawab keberlanjutan.	(Latif dkk., 2025; Saputri & Ediyono, 2022)
6	Kemitraan industri	Kurikulum vokasi perlu disesuaikan dengan kebutuhan keterampilan hijau di pasar kerja.	(Kuczera, 2025b; Latif dkk., 2025)

Berdasarkan Tabel 3, hambatan penerapan *green skills* di pendidikan kejuruan di Indonesia tidak hanya berkaitan dengan siswa, tetapi juga dengan guru, kurikulum, strategi pembelajaran, evaluasi, dan hubungan pendidikan kejuruan dengan dunia kerja. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa penerapan *green skills* memerlukan dukungan dari berbagai aspek pendidikan kejuruan.

c. Efektivitas Pembelajaran *Green Skills* terhadap Kompetensi Siswa

Hasil telaah literatur menunjukkan bahwa pembelajaran *green skills* memiliki indikasi efektif terhadap pengembangan kompetensi siswa jika dilakukan melalui pembelajaran aktif, kontekstual, dan berbasis praktik. Efektivitas tersebut tampak pada peningkatan kemampuan siswa dalam mengelola limbah, membuat produk dari bahan bekas, menganalisis biaya produksi, memahami masalah lingkungan, dan mengembangkan keterampilan komunikasi serta tanggung jawab keberlanjutan.

Diplan dkk. (2020) menunjukkan bahwa penerapan model Project Citizen dalam pembelajaran vokasi dapat meningkatkan *green skills* siswa. Penelitian tersebut menemukan peningkatan kemampuan siswa dalam memilah limbah, membuat produk dari

bahan bekas, dan menganalisis biaya produksi. Pada aspek pengelolaan limbah, siswa mencapai skor 82 dengan kategori baik. Pada aspek kemampuan membuat produk dari bahan bekas, siswa mencapai skor 3,7 dengan kategori sangat baik. Pada aspek kemampuan menganalisis biaya produksi, siswa mencapai skor 3,70 dengan kategori sangat baik.

Ana dkk. (2015) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat digunakan untuk mengembangkan *generic green skills* siswa vokasi. Pavlova & Chen (2019) juga menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis masalah, proyek, dan pengalaman nyata dapat memfasilitasi pengembangan *generic green skills* dalam TVET. Saputri & Ediyono (2022) juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dan pembelajaran berbasis masalah relevan untuk meningkatkan *green skills* siswa pendidikan kejuruan.

Latif dkk. (2025) menemukan bahwa kompetensi hijau dalam kurikulum vokasi mencakup kemampuan memberikan solusi terhadap masalah lingkungan, tanggung jawab terhadap keberlanjutan lingkungan, dan keterampilan komunikasi. Temuan tersebut menunjukkan bahwa efektivitas pembelajaran *green skills* dapat dilihat dari beberapa kompetensi, yaitu pengetahuan, sikap, keterampilan praktik, inovasi, komunikasi, dan kesiapan kerja.

Tabel 4. Temuan Literatur tentang Efektivitas Pembelajaran Green Skills terhadap Kompetensi Siswa di Indonesia

No	Sumber	Strategi atau Fokus Pembelajaran	Kompetensi yang Berkembang
1	Diplan dkk. (2020)	Project Citizen	Memilah limbah, membuat produk dari bahan bekas, dan menganalisis biaya produksi.
2	Ana dkk. (2015)	Project-based learning	Pengembangan <i>generic green skills</i> siswa vokasi.

No	Sumber	Strategi atau Fokus Pembelajaran	Kompetensi yang Berkembang
3	Pavlova & Chen (2019)	Problem-oriented dan project-based learning	Pengembangan <i>generic green skills</i> melalui pengalaman belajar nyata.
4	Saputri & Ediyono (2022)	Project-based learning dan problem-based learning	Berpikir kritis, inovatif, bertanggung jawab, dan penguatan <i>green skills</i> .
5	Latif dkk. (2025)	Kompetensi hijau dalam kurikulum vokasi	Solusi lingkungan, tanggung jawab keberlanjutan, dan komunikasi.

Berdasarkan Tabel 4, pembelajaran green skills terhadap kompetensi siswa di Indonesia menunjukkan kecenderungan efektif apabila dilaksanakan melalui strategi pembelajaran yang aktif dan berbasis pengalaman. Temuan literatur memperlihatkan bahwa strategi seperti Project Citizen, project-based learning, problem-based learning, dan pembelajaran berbasis pengalaman nyata berhubungan dengan pengembangan kompetensi hijau siswa, terutama pada aspek keterampilan praktik, inovasi, komunikasi, tanggung jawab, dan kesiapan kerja.

2. Pembahasan

Pembahasan ini disusun untuk menjawab rumusan masalah penelitian, menafsirkan hasil telaah literatur, mengaitkan temuan dengan teori atau penelitian sebelumnya, serta merumuskan kerangka evaluasi pengembangan green skills dalam pendidikan kejuruan di Indonesia. Berbeda dengan bagian hasil penelitian yang menyajikan temuan literatur secara deskriptif, bagian pembahasan menekankan makna temuan, hubungan antartemuan, serta implikasi temuan terhadap pengembangan pendidikan kejuruan. Dengan demikian, pembahasan ini tidak mengulang hasil secara apa adanya, tetapi menafsirkan temuan berdasarkan tiga rumusan masalah penelitian.

a. Pembahasan Evaluasi Penerapan *Green Skills* dalam Pendidikan Kejuruan di Indonesia

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan green skills dalam pendidikan kejuruan di Indonesia dapat dipahami sebagai proses yang sudah mulai berkembang, tetapi belum sepenuhnya sistematis. Temuan Handayani dkk. (2020) menunjukkan bahwa guru SMK pertanian telah mengenal pentingnya green skills, tetapi pemahamannya masih terbatas dan belum didukung oleh kurikulum yang eksplisit. Temuan Saputri & Ediyono (2022) juga menunjukkan bahwa dimensi green skills belum sepenuhnya terimplementasi dalam kurikulum dan pembelajaran pendidikan kejuruan. Kedua temuan tersebut memperlihatkan bahwa penerapan green skills di pendidikan kejuruan Indonesia masih berada pada tahap integrasi awal.

Kondisi tersebut sejalan dengan Pavlova (2013) yang menegaskan bahwa pendidikan teknologi dan kejuruan perlu berkontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan, bukan hanya menyiapkan peserta didik menguasai keterampilan teknis. Dalam konteks ini, pendidikan kejuruan tidak cukup hanya mengajarkan keterampilan kerja sesuai bidang keahlian, tetapi juga perlu menanamkan kesadaran terhadap dampak sosial, ekonomi, dan lingkungan dari aktivitas kerja. Dengan demikian, penerapan green skills dalam pendidikan kejuruan Indonesia perlu dipahami sebagai bagian dari transformasi pendidikan vokasi menuju pembelajaran yang lebih responsif terhadap isu keberlanjutan.

Pavlova & Chen (2019) juga menjelaskan bahwa pengembangan generic green skills dalam TVET memerlukan pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada masalah, proyek, dan pengalaman nyata. Pandangan tersebut memperkuat temuan Saputri & Ediyono (2022) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek dan pembelajaran berbasis masalah relevan untuk meningkatkan green skills siswa pendidikan kejuruan. Artinya, penerapan green skills tidak cukup dilakukan melalui penyisipan materi lingkungan dalam pembelajaran, tetapi perlu diwujudkan dalam aktivitas belajar yang memungkinkan siswa menghadapi masalah nyata, membuat keputusan, dan menghasilkan solusi yang berkaitan dengan keberlanjutan.

Pembahasan mengenai penerapan green skills juga dapat dikaitkan dengan kajian kompetensi keberlanjutan. Wiek dkk. (2011) menjelaskan bahwa kompetensi keberlanjutan mencakup kemampuan berpikir sistemik, antisipatif, normatif, strategis, dan interpersonal. Brundiers dkk. (2021) juga menekankan bahwa pendidikan keberlanjutan perlu mengembangkan kompetensi yang memungkinkan peserta didik memahami kompleksitas masalah dan mengambil tindakan yang bertanggung jawab. Jika dikaitkan dengan

pendidikan kejuruan, green skills perlu dipahami sebagai kompetensi yang mencakup pengetahuan teknis, sikap keberlanjutan, kemampuan memecahkan masalah, komunikasi, dan tanggung jawab dalam praktik kerja.

Dari sisi kebutuhan dunia kerja, Fernandez dkk. (2010) menjelaskan bahwa proses penghijauan pekerjaan berdampak pada perubahan kebutuhan keterampilan tenaga kerja. Stanef-Puică dkk. (2022) juga menunjukkan bahwa perkembangan green jobs berkaitan dengan perubahan sektor kerja, kebutuhan kompetensi, dan tuntutan keberlanjutan. Dengan demikian, pendidikan kejuruan perlu menyesuaikan kurikulum dan pembelajaran agar lulusan tidak hanya memiliki keterampilan teknis, tetapi juga mampu bekerja secara efisien, adaptif, dan bertanggung jawab terhadap lingkungan.

Dalam konteks Indonesia, (Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 68, 2022) tentang Revitalisasi Pendidikan Vokasi dan Pelatihan Vokasi menekankan pentingnya peningkatan mutu, relevansi, dan penyelarasan pendidikan vokasi dengan kebutuhan pasar kerja. Namun, berdasarkan hasil telaah, penyelarasan tersebut belum sepenuhnya diterjemahkan secara spesifik ke dalam pengembangan green skills. Oleh karena itu, penerapan green skills dalam pendidikan kejuruan Indonesia perlu diarahkan pada integrasi yang lebih eksplisit dalam capaian pembelajaran, modul ajar, praktik kejuruan, proyek siswa, asesmen, dan kemitraan dengan dunia usaha maupun dunia industri.

Dengan demikian, evaluasi penerapan green skills dalam pendidikan kejuruan Indonesia menunjukkan adanya kebutuhan untuk memperkuat hubungan antara kebijakan, kurikulum, guru, pembelajaran, dan dunia kerja. Jika green skills hanya dipahami sebagai tambahan materi lingkungan, maka penerapannya cenderung parsial. Sebaliknya, jika green skills ditempatkan sebagai bagian dari kompetensi kerja yang diajarkan, dilatih, dan dinilai, maka pendidikan kejuruan dapat lebih siap menghasilkan lulusan yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja hijau.

b. Pembahasan Hambatan dalam Penerapan *Green Skills* dalam Pendidikan Kejuruan di Indonesia

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hambatan dalam penerapan green skills pada pendidikan kejuruan di Indonesia tidak berdiri sendiri, melainkan saling berkaitan antara satu aspek dengan aspek lainnya. Hambatan tersebut tidak dapat hanya dilihat dari satu sisi, misalnya karena guru belum siap atau karena kurikulum belum memuat green skills secara jelas. Dalam pelaksanaannya, hambatan yang muncul meliputi pemahaman konsep,

kurikulum, kesiapan guru, strategi pembelajaran, sistem evaluasi, serta keterkaitan dengan kebutuhan dunia industri. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan green skills membutuhkan pendekatan yang menyeluruh dan tidak dapat dilakukan secara parsial.

Hambatan pertama berkaitan dengan pemahaman konsep green skills yang masih terbatas. Handayani dkk. (2020) menemukan bahwa sebagian guru masih memahami green skills sebatas pada isu lingkungan. Pemahaman tersebut sebenarnya tidak keliru, tetapi belum cukup apabila diterapkan dalam konteks pendidikan kejuruan. Dalam pendidikan kejuruan, green skills tidak hanya berkaitan dengan kepedulian terhadap lingkungan, tetapi juga harus dihubungkan dengan praktik kerja, efisiensi penggunaan bahan, pengelolaan limbah, pemanfaatan teknologi, keselamatan kerja, inovasi produk, serta tanggung jawab terhadap dampak lingkungan. Sejalan dengan itu, Pavlova (2013) menjelaskan bahwa pendidikan teknologi perlu mengaitkan keterampilan teknis dengan prinsip keberlanjutan, sehingga green skills tidak hanya dipahami sebagai kesadaran lingkungan secara umum.

Hambatan kedua terletak pada kurikulum yang belum secara tegas memasukkan green skills. Ketika green skills belum dituliskan secara jelas dalam capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, modul ajar, kegiatan praktik, dan asesmen, guru akan mengalami kesulitan dalam menerapkannya di kelas. Handayani dkk. (2020) dan Saputri & Ediyono (2022) menunjukkan bahwa green skills belum sepenuhnya terintegrasi dalam kurikulum dan proses pembelajaran pendidikan kejuruan. Akibatnya, penerapan green skills sering kali bergantung pada inisiatif guru atau sekolah masing-masing. Kondisi ini dapat menyebabkan pelaksanaan green skills menjadi tidak merata antara satu sekolah dengan sekolah lainnya.

Hambatan ketiga berkaitan dengan strategi pembelajaran yang belum sepenuhnya kontekstual. Pendidikan kejuruan memang banyak menekankan kegiatan praktik, tetapi praktik saja belum tentu mampu membentuk green skills pada siswa. Praktik pembelajaran baru dapat mengembangkan green skills apabila dirancang untuk menghadapkan siswa pada persoalan nyata, seperti pengelolaan limbah, penghematan energi, pemanfaatan bahan bekas, pembuatan produk ramah lingkungan, serta analisis dampak lingkungan dari suatu proses kerja. Pavlova & Chen (2019) menekankan bahwa pembelajaran berbasis masalah, proyek, dan pengalaman nyata penting digunakan untuk mengembangkan generic green skills dalam pendidikan vokasi.

Temuan Ana dkk. (2015) juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat membantu mengembangkan generic green skills siswa vokasi. Kokotsaki dkk. (2016) menjelaskan bahwa project-based learning dapat mendorong pembelajaran aktif, kerja sama, serta kemampuan memecahkan masalah. Namun, efektivitas pembelajaran berbasis proyek sangat bergantung pada rancangan tugas, pendampingan guru, dan kejelasan tujuan pembelajaran. Bell (2010) juga menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu melatih keterampilan abad ke-21, seperti kolaborasi, komunikasi, kreativitas, dan pemecahan masalah. Dengan demikian, hambatan dalam pembelajaran green skills tidak hanya berkaitan dengan ada atau tidaknya materi, tetapi juga dengan bagaimana guru merancang proses pembelajaran tersebut.

Hambatan keempat adalah evaluasi yang belum autentik. Green skills tidak cukup dinilai hanya melalui tes tertulis karena keterampilan ini mencakup pengetahuan, sikap, praktik, inovasi, komunikasi, dan tanggung jawab. Apabila evaluasi hanya menilai hafalan atau pemahaman konsep, maka kemampuan siswa dalam menerapkan prinsip keberlanjutan di dunia kerja tidak dapat terlihat secara utuh. Temuan Latif dkk. (2025) yang menekankan pentingnya kemampuan memberikan solusi lingkungan, tanggung jawab terhadap keberlanjutan, dan komunikasi menunjukkan bahwa penilaian green skills perlu dilakukan secara lebih luas dan tidak hanya berfokus pada aspek kognitif.

Hambatan kelima berkaitan dengan hubungan antara pendidikan kejuruan dan dunia kerja hijau yang belum cukup kuat. Kuczera (2025b) menjelaskan bahwa transisi hijau menuntut pendidikan vokasi untuk menyesuaikan kurikulum dengan perkembangan keterampilan yang dibutuhkan di pasar kerja. Fernandez dkk. (2010) juga menyatakan bahwa perubahan menuju pekerjaan yang lebih ramah lingkungan membawa dampak terhadap kebutuhan keterampilan tenaga kerja. Oleh karena itu, jika sekolah kejuruan tidak memiliki hubungan yang kuat dengan dunia industri, maka kurikulum dan pembelajaran praktik berisiko tertinggal dari kebutuhan dunia kerja yang terus berubah.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat dipahami bahwa hambatan penerapan green skills dalam pendidikan kejuruan di Indonesia merupakan hambatan yang saling memengaruhi. Pemahaman konsep yang terbatas dapat menghambat integrasi green skills dalam kurikulum. Kurikulum yang belum jelas membuat guru kesulitan merancang pembelajaran dan asesmen. Strategi pembelajaran yang belum kontekstual menyebabkan siswa kurang mendapatkan pengalaman praktik kerja hijau. Evaluasi yang belum autentik membuat

perkembangan kompetensi siswa sulit diukur secara menyeluruh. Selain itu, kemitraan dengan industri yang belum kuat membuat sekolah sulit menyesuaikan pembelajaran dengan kebutuhan dunia kerja hijau. Oleh karena itu, pengembangan green skills perlu dilakukan melalui pembenahan pada aspek kurikulum, kesiapan guru, strategi pembelajaran, evaluasi, fasilitas, serta kerja sama dengan dunia industri.

c. Pembahasan Efektivitas Pembelajaran *Green Skills* terhadap Kompetensi Siswa di Indonesia

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran green skills cenderung efektif dalam meningkatkan kompetensi siswa apabila diterapkan melalui pembelajaran yang aktif, kontekstual, dan berbasis praktik. Efektivitas tersebut tidak hanya terlihat dari peningkatan pengetahuan siswa, tetapi juga dari kemampuan mereka dalam praktik kerja, berinovasi, mengelola limbah, menganalisis biaya, berkomunikasi, serta menunjukkan tanggung jawab terhadap keberlanjutan. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran green skills sesuai dengan karakter pendidikan kejuruan yang lebih menekankan pengalaman langsung dan kesiapan siswa untuk memasuki dunia kerja.

Penelitian Diplan dkk. (2020) menunjukkan bahwa penggunaan Project Citizen dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memilah limbah, membuat produk dari bahan bekas, serta menganalisis biaya produksi. Temuan ini menjadi penting karena memperlihatkan bahwa green skills dapat berkembang ketika siswa tidak hanya menerima materi secara teoritis, tetapi juga terlibat langsung dalam kegiatan nyata. Aktivitas seperti memilah limbah, mengolah bahan bekas, membuat produk, dan menghitung biaya produksi menunjukkan adanya keterkaitan antara keterampilan teknis, kepedulian terhadap lingkungan, dan kemampuan ekonomi produktif.

Temuan tersebut sejalan dengan Ana dkk. (2015) yang menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat mengembangkan generic green skills pada siswa vokasi. Melalui pembelajaran berbasis proyek, siswa diberi kesempatan untuk merencanakan, membuat, mengevaluasi, dan mempresentasikan hasil kerja mereka. Proses ini penting karena green skills tidak hanya berkaitan dengan pengetahuan tentang lingkungan, tetapi juga dengan kemampuan siswa dalam menghasilkan solusi dan produk yang memperhatikan prinsip keberlanjutan.

Pavlova & Chen (2019) juga menegaskan bahwa pengembangan generic green skills dalam TVET membutuhkan pembelajaran berbasis masalah, proyek, dan pengalaman nyata. Pembelajaran seperti ini membantu siswa menghubungkan teori dengan praktik, memahami dampak dari aktivitas kerja, serta melatih kemampuan mengambil keputusan dalam situasi yang kompleks. Oleh karena itu, pembelajaran green skills lebih tepat diterapkan sebagai proses pengalaman belajar, bukan hanya sebagai penyampaian materi di kelas.

Saputri & Ediyono (2022) juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dan pembelajaran berbasis masalah relevan untuk meningkatkan green skills siswa pendidikan kejuruan. Hal ini dapat dipahami karena kedua model tersebut memberi ruang bagi siswa untuk mengaitkan konsep dengan praktik secara langsung. Dalam pendidikan kejuruan, pembelajaran seperti ini lebih efektif dibandingkan pembelajaran yang hanya berpusat pada ceramah, karena siswa dapat mengalami sendiri proses penggunaan bahan, pengelolaan limbah, penghematan sumber daya, serta penyelesaian masalah dalam kegiatan kerja.

Dari sisi pedagogis, Kokotsaki dkk. (2016) menjelaskan bahwa project-based learning menempatkan siswa dalam proses belajar yang menuntut adanya investigasi, kerja sama, dan pemecahan masalah. Bell (2010) juga menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat mengembangkan keterampilan belajar mandiri, kolaborasi, komunikasi, dan pemecahan masalah. Kedua pandangan tersebut memperkuat bahwa pembelajaran green skills dalam pendidikan kejuruan sebaiknya tidak hanya mengandalkan ceramah, karena kompetensi hijau membutuhkan pengalaman belajar yang aktif, aplikatif, dan dekat dengan situasi nyata.

Latif dkk. (2025) menjelaskan bahwa kompetensi hijau mencakup kemampuan memberikan solusi terhadap masalah lingkungan, tanggung jawab terhadap keberlanjutan lingkungan, dan kemampuan komunikasi. Temuan ini menunjukkan bahwa efektivitas pembelajaran green skills perlu dilihat secara lebih luas. Pembelajaran dapat dikatakan efektif bukan hanya ketika siswa memahami konsep keberlanjutan, tetapi juga ketika siswa mampu menerapkan pengetahuan tersebut dalam praktik, bertanggung jawab terhadap proses kerja, serta mampu menjelaskan solusi yang mereka hasilkan.

Kajian Wiek dkk. (2011) dan Brundiers dkk. (2021) juga memperkuat bahwa kompetensi keberlanjutan tidak hanya mencakup aspek pengetahuan, tetapi juga kemampuan berpikir sistemik, berpikir strategis, kemampuan interpersonal, dan tindakan

nyata. Jika dikaitkan dengan pendidikan kejuruan, efektivitas pembelajaran *green skills* dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam menghubungkan pengetahuan teknis dengan tanggung jawab lingkungan, bekerja sama, mengambil keputusan, serta menghasilkan solusi kerja yang lebih berkelanjutan.

Apabila dikaitkan dengan perubahan dunia kerja, Stanef-Puică dkk. (2022) menunjukkan bahwa perkembangan *green jobs* berhubungan dengan munculnya kebutuhan kompetensi baru di berbagai sektor pekerjaan. Kuczera (2025b) juga menegaskan bahwa pendidikan vokasi perlu menyesuaikan pelatihan dengan perkembangan keterampilan hijau. Dengan demikian, pembelajaran *green skills* tidak hanya penting untuk mendukung keberhasilan belajar siswa di sekolah, tetapi juga untuk mempersiapkan mereka menghadapi dunia kerja yang semakin memperhatikan aspek keberlanjutan.

Namun demikian, efektivitas pembelajaran *green skills* dalam artikel ini perlu dipahami secara hati-hati. Karena artikel ini merupakan literature review, maka efektivitas yang dimaksud bukan berasal dari hasil eksperimen langsung yang dilakukan oleh penulis, melainkan berdasarkan kecenderungan dari penelitian-penelitian terdahulu. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *green skills* menunjukkan indikasi efektif terhadap kompetensi siswa apabila diterapkan melalui Project Citizen, project-based learning, problem-based learning, praktik langsung, pengelolaan limbah, pembuatan produk, analisis biaya, serta pengalaman nyata yang berkaitan dengan lingkungan kerja.

D. PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan *green skills* dalam pendidikan kejuruan di Indonesia telah mulai berkembang, namun implementasinya masih belum sepenuhnya terintegrasi secara sistematis dalam kurikulum, pembelajaran, dan evaluasi. Berbagai kajian menunjukkan bahwa *green skills* telah diperkenalkan melalui kegiatan pembelajaran, praktik kejuruan, dan pengembangan kurikulum vokasi, tetapi keberadaannya masih sering bersifat implisit dan bergantung pada inisiatif sekolah maupun guru.

Hambatan utama dalam penerapan *green skills* meliputi keterbatasan pemahaman guru terhadap konsep *green skills*, belum eksplisitnya integrasi dalam kurikulum, kesiapan guru yang belum merata, penggunaan strategi pembelajaran yang belum sepenuhnya

kontekstual, sistem evaluasi yang belum mampu mengukur kompetensi hijau secara komprehensif, serta belum optimalnya keterkaitan antara pendidikan kejuruan dan kebutuhan dunia kerja hijau. Hambatan-hambatan tersebut menunjukkan bahwa pengembangan *green skills* memerlukan dukungan yang terintegrasi dari aspek kebijakan, kurikulum, sumber daya manusia, dan kemitraan industri.

Hasil telaah literatur juga menunjukkan bahwa pembelajaran *green skills* memiliki indikasi efektif dalam meningkatkan kompetensi siswa apabila dilaksanakan melalui pendekatan yang aktif, kontekstual, dan berbasis pengalaman. Model pembelajaran seperti *project-based learning*, *problem-based learning*, dan Project Citizen terbukti mampu mendukung pengembangan keterampilan praktik, kemampuan pemecahan masalah, inovasi, komunikasi, tanggung jawab lingkungan, serta kesiapan kerja siswa. Dengan demikian, pengembangan *green skills* menjadi salah satu strategi penting untuk meningkatkan relevansi pendidikan kejuruan dalam menghadapi tuntutan pembangunan berkelanjutan dan transformasi dunia kerja menuju ekonomi hijau.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan. Pertama, pemerintah dan pemangku kebijakan perlu memperkuat integrasi *green skills* dalam kurikulum pendidikan kejuruan melalui capaian pembelajaran, standar kompetensi, serta perangkat pembelajaran yang lebih eksplisit dan terukur. Kedua, sekolah dan lembaga pendidikan kejuruan perlu meningkatkan kapasitas guru melalui pelatihan dan pengembangan profesional yang berfokus pada konsep, strategi pembelajaran, dan asesmen *green skills*.

Ketiga, proses pembelajaran perlu lebih banyak memanfaatkan pendekatan berbasis proyek, pemecahan masalah, praktik langsung, dan kolaborasi dengan dunia usaha serta dunia industri agar siswa memperoleh pengalaman nyata dalam menerapkan prinsip keberlanjutan. Keempat, diperlukan pengembangan sistem evaluasi yang mampu mengukur aspek pengetahuan, keterampilan, sikap, dan tanggung jawab lingkungan secara lebih autentik.

Terakhir, penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan studi empiris pada berbagai bidang keahlian di pendidikan kejuruan guna memperoleh gambaran yang lebih mendalam mengenai efektivitas implementasi *green skills*, faktor-faktor yang

memengaruhi keberhasilannya, serta model pembelajaran yang paling sesuai dengan kebutuhan dunia kerja hijau di Indonesia

DAFTAR PUSTAKA

- Ana, A., Subekti, S., & Hamidah, S. (2015). *The Patisserie Project Based Learning Model to Enhance Vocational Students' Generic Green Skills*. Proceedings of the 3rd UPI International Conference on Technical and Vocational Education and Training. 24–27. [10.2991/ictvet-14.2015.6](https://doi.org/10.2991/ictvet-14.2015.6)
- Azahar, R., Hariyanto, V. L., Prayogo, W., & Fitria, L. (2026). Fostering Green Skills in Vocational Students: The Impact of Learning Environment, Attitudes, and Competence. *Indonesian Journal on Learning and Advanced Education (IJOLAE)*, 203–223. <https://doi.org/10.23917/ijolae.v8i1.11746>
- Banerjee, S., & Palit, D. (2024). “Green Technology”—Efficient Solution Toward Environmental Management in 21st Century. In *Ecosystem Management* (pp. 327–352). <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/9781394231249.ch10>
- Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39–43. <https://doi.org/10.1080/00098650903505415>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using Thematic Analysis in Psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Brundiers, K., Barth, M., Cebrián, G., Cohen, M., Diaz, L., Doucette-Remington, S., Dripps, W., Habron, G., Harré, N., Jarchow, M., Losch, K., Michel, J., Mochizuki, Y., Rieckmann, M., Parnell, R., Walker, P., & Zint, M. (2021). Key competencies in sustainability in higher education—toward an agreed-upon reference framework. *Sustainability Science*, 16(1), 13–29. <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00838-2>
- Diplan, Fitriyanto, M. N., & Pribadi, A. (2020). Upaya Peningkatan Green Skills pada Pembelajaran Vokasi Melalui Penerapan Model Project Citizen. *JVTE: Journal of Vocational and Technical Education*, 02(2), 11–17. <https://doi.org/10.26740/jvte.v2n2.p11-17>
- Fernandez, C. M., Hinojosa, C., & Miranda, G. (2010). *Greening Jobs and Skills: Labour Market Implications of Addressing Climate Change* (Vol. 02). OECD Local Economic

- and Employment Development Working Papers.
<https://doi.org/10.1787/5kmbjgl8sd0r-en>
- Fuchs, M. (2024). Green Skills for Sustainability Transitions. *Geography Compass*, 18(10). <https://doi.org/10.1111/gec3.70003>
- Haloho, A. A., Pardjono, Saputro, I. N., Suyitno, & Ariwibowo, B. (2023). Implementation of Green Skills in Vocational Education: Perceptions about Students' and Teachers' Behavioral Activities. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 56(1), 65–79. <https://doi.org/10.23887/jpp.v56i1.57990>
- Handayani, M. N., Ali, M., Wahyudin, D., & Mukhidin. (2020). Green Skills Understanding of Agricultural Vocational School Teachers around West Java Indonesia. *Indonesian Journal of Science and Technology*, 5(1), 20–29. <https://doi.org/10.17509/ijost.v5i1.22897>
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267–277. <https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
- Kuczera, M. (2025a). *How the green transition reshapes vocational education and training: Understanding the impact* (327th ed., OECD Social, Employment and Migration Working Papers). <https://doi.org/10.1787/02b7fcb1-en>
- Kuczera, M. (2025b). *Vocational education and training (VET) and the green transition* (327th ed., OECD Social, Employment and Migration Working Papers). <https://doi.org/10.1787/02b7fcb1-en>
- Latif, M. A., Widiaty, I., & Abdullah, A. G. (2025). Identification of Green Competency Needs in Vocational Education Curriculum Development based on Simple Additive Weighting. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 9(3), 125–133. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v9i3.25486>
- McGrath, S., & Ramsarup, P. (2024). Towards vocational education and training and skills development for sustainable futures. In *Journal of Vocational Education and Training* (Vol. 76, Number 2, pp. 247–258). Routledge. <https://doi.org/10.1080/13636820.2024.2317574>
- Muaddab, H., Zunitasari, I., & Martha, J. A. (2024). Problematika Green Skill Terhadap Kesiapan Kerja Lulusan SMK di Sektor Industri Hijau. *Research and Development Journal Of Education*, 10(1), 460–470. <https://doi.org/10.30998/rdje.v10i1.23324>

- Napathorn, C. (2021). The development of green skills across firms in the institutional context of Thailand. *Asia-Pacific Journal of Business Administration*, 14(4), 539–572. <https://doi.org/10.1108/APJBA-10-2020-0370>
- Ogur, E. O. (2023). TVET, economy and sustainable development. *International Journal of Vocational and Technical Education*, 15(2), 12–17. <https://doi.org/10.5897/ijvte2022.0315>
- Owusu-Agyeman, Y., & Aryeh-Adjei, A. A. (2024). The development of green skills for the informal sector of Ghana: towards sustainable futures. *Journal of Vocational Education and Training*, 76(2), 406–429. <https://doi.org/10.1080/13636820.2023.2238270>
- Pavlova, M. (2013). Teaching and learning for sustainable development: ESD research in technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(3), 733–748. <https://doi.org/10.1007/s10798-012-9213-9>
- Pavlova, M. (2019). Emerging environmental industries: impact on required skills and TVET systems. *International Journal of Training Research*, 17(sup1), 144–158. <https://doi.org/10.1080/14480220.2019.1639276>
- Pavlova, M., & Chen, C. S. (2019). *Facilitating the development of students' generic green skills in TVET: an ESD pedagogical model*. www.tvet-online.asia
- Pecson, R. R., & Zabala, A. A. (2025). Green skills integration practices of student teachers and cooperating teachers among secondary schools: Basis for enhanced instructional plan. *Journal of Environment and Sustainability Education*, 3(1), 43–49. <https://doi.org/10.62672/joease.v3i1.54>
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 68, Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2022 Nomor 108 (2022).
- Saputra, D. A., Suartini, T., Yanti, T. M., Harja, S. L., & Damayanti, S. A. (2026). From Classroom to Industry: What Truly Improves Green Skills in Indonesian Vocational High Schools? *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 12(1), 796–811. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v12i1.13244>
- Saputri, F. M., & Ediyono, S. (2022). Education Framework 2030: Do Vocational School Students Have Green Skills? *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 8(3), 605. <https://doi.org/10.33394/jk.v8i3.5355>

- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Stanef-Puică, M. R., Badea, L., Șerban-Oprescu, G. L., Șerban-Oprescu, A. T., Frâncu, L. G., & Crețu, A. (2022). Green Jobs—A Literature Review. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 19, Number 13). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ijerph19137998>
- Suhendra, T., Subagiyo, L., & Basir, A. (2025). Development of a Guidebook for Green Skills Implementation in Vocational Schools to Support Green Economy Transformation. *Edunesia : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 6(2), 678–693. <https://doi.org/10.51276/edu.v6i2.1151>
- Sulung, U., & Muspawi, M. (2024). Memahami Sumber Data Penelitian : Primer, Sekunder, dan Tersier. *Jurnal Edu Research Indonesian Institute For Corporate Learning And Studies (IICLS)*, 5(3), 110–116.
- Torraco, R. J. (2016). Writing Integrative Literature Reviews: Using the Past and Present to Explore the Future. In *Human Resource Development Review* (Vol. 15, Number 4, pp. 404–428). SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.1177/1534484316671606>
- Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C. L. (2011). Key competencies in sustainability: A reference framework for academic program development. In *Sustainability Science* (Vol. 6, Number 2, pp. 203–218). <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0132-6>