Maliki Interdisciplinary Journal (MIJ) eISSN: 3024-8140
Volume 4, Issue November, 2026 pp. 1417-1424 http://urj.uin-malang.ac.id/index.php/mij/index

Green jobs di sektor pengelolaan sampah: Sebuah studi literatur tentang peluang dan kompetensi yang dibutuhkan bagi lulusan teknik lingkungan

Sindy Aulia Putri
Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
e-mail: sindyauliaputri74@gmail.com

Kata Kunci:
Green jobs, pengelolaan sampah, teknik lingkungan, ekonomi sirkular, kompetensi lulusan.

Keywords:
Green Jobs, Waste Management, Environmental Engineering, Circular Economy, Graduate Competencies.

A B S T R A K

Pertumbuhan sektor green jobs di bidang pengelolaan sampah membuka peluang besar bagi lulusan Teknik Lingkungan untuk berkontribusi dalam pembangunan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan mengkaji peluang green jobs di sektor pengelolaan sampah serta kompetensi yang dibutuhkan lulusan Teknik Lingkungan untuk memasuki sektor tersebut. Metode yang digunakan adalah kualitatif pustaka (library research) dengan menganalisis berbagai sumber literatur ilmiah yang relevan. Hasil kajian menunjukkan bahwa terdapat peluang luas pada bidang pengelolaan sampah padat, daur ulang, pengomposan, dan teknologi konversi energi dari sampah (waste-to-energy). Kompetensi yang dibutuhkan meliputi penguasaan teknologi lingkungan, kemampuan analisis kebijakan, keterampilan manajerial, serta pemahaman ekonomi sirkular. Program studi Teknik Lingkungan perlu menyesuaikan kurikulumnya agar relevan dengan kebutuhan industri hijau yang terus berkembang. Penelitian ini diharapkan menjadi referensi bagi institusi pendidikan dan pemangku kebijakan dalam memperkuat link and match antara dunia pendidikan dan industri hijau.

A B S T R A C T

The growth of the *green jobs* sector in waste management opens significant opportunities for Environmental Engineering graduates to contribute to sustainable development. This study aims to examine *green jobs* opportunities in the waste management sector and the competencies required for Environmental Engineering graduates to enter this field. The method used is qualitative library research by analyzing various relevant scientific literature sources. The results show that broad opportunities exist in solid waste management, recycling, composting, and *waste-to-energy* conversion technologies. Required competencies include mastery of environmental technology, policy analysis skills, managerial abilities, and an understanding of circular economy principles. Environmental Engineering study programs need to align their curricula with the evolving needs of the green industry. This study is expected to serve as a reference for educational institutions and policymakers in strengthening the *link and match* between education and the green industry.

Pendahuluan

Perubahan iklim dan krisis lingkungan global telah mendorong berbagai negara untuk mempercepat transisi menuju ekonomi hijau (green economy). Dalam konteks ini, konsep green jobs atau pekerjaan hijau muncul sebagai salah satu jawaban strategis atas kebutuhan tenaga kerja yang tidak hanya produktif secara ekonomi, tetapi juga bertanggung jawab terhadap keberlanjutan lingkungan. Menurut Organisasi Buruh

This is an open access article under the CC BY-NC-SA license.
Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Internasional (ILO), green jobs didefinisikan sebagai pekerjaan layak yang berkontribusi pada pelestarian atau pemulihan kualitas lingkungan, baik di sektor pertanian, manufaktur, penelitian, administrasi, maupun layanan publik. Laporan (Stevano, 2024) memperkirakan bahwa transisi menuju ekonomi hijau berpotensi menciptakan lebih dari 24 juta pekerjaan baru secara global pada tahun 2030. Hal ini menjadi sinyal kuat bahwa kebutuhan terhadap tenaga kerja berkualifikasi di sektor hijau, termasuk pengelolaan sampah, akan terus meningkat secara signifikan dalam dekade mendatang (Stevano, 2024).

Sektor pengelolaan sampah merupakan salah satu komponen utama dalam ekosistem green economy yang selama ini belum mendapat perhatian proporsional dalam diskursus ketenagakerjaan hijau di Indonesia. Padahal, volume sampah yang dihasilkan Indonesia terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) tahun 2023 mencatat bahwa Indonesia menghasilkan lebih dari 68 juta ton sampah per tahun, namun tingkat penanganan sampah yang terkelola dengan baik baru mencapai sekitar 69,7%. Kondisi ini menandakan masih terdapat kesenjangan besar dalam kapasitas pengelolaan sampah nasional yang seharusnya menjadi ruang tumbuh bagi tenaga kerja profesional di bidang lingkungan (KLHK, 2023). Lulusan Teknik Lingkungan sejatinya memiliki kompetensi dasar yang sangat relevan untuk mengisi celah tersebut.

Fenomena urbanisasi yang masif di berbagai kota besar Indonesia turut memperparah tantangan pengelolaan sampah. Pertumbuhan populasi perkotaan yang pesat menciptakan tekanan luar biasa terhadap infrastruktur pengelolaan sampah yang ada. United Nations Environment Programme (UNEP) dalam laporannya tahun 2023 menyebutkan bahwa kawasan Asia Tenggara, termasuk Indonesia, merupakan salah satu wilayah dengan laju pertumbuhan timbulan sampah perkotaan tertinggi di dunia. Kondisi ini secara langsung menciptakan permintaan yang tinggi terhadap tenaga ahli yang mampu merancang, mengelola, dan mengawasi sistem pengelolaan sampah yang berkelanjutan. Di sinilah relevansi Teknik Lingkungan sebagai disiplin ilmu yang secara langsung bersinggungan dengan persoalan ini menjadi semakin strategis dan tidak dapat diabaikan (UNEP, 2023).

Konsep ekonomi sirkular (circular economy) semakin banyak diadopsi oleh berbagai negara sebagai kerangka kebijakan pembangunan berkelanjutan, termasuk dalam sektor pengelolaan sampah. Ekonomi sirkular menekankan pada pengurangan limbah melalui desain ulang produk, penggunaan kembali material, dan daur ulang sebagai pengganti model linear "ambil-buat-buang". Penelitian (Geissdoerfer, Pieroni, Pigosso, & Soufani, 2020) menunjukkan bahwa implementasi ekonomi sirkular di sektor pengelolaan sampah mampu menciptakan lapangan kerja baru yang signifikan, terutama di bidang recycling, upcycling, dan teknologi waste-to-energy. Transformasi ini menuntut hadirnya tenaga profesional yang tidak hanya memahami aspek teknis, tetapi juga mampu mengintegrasikan pendekatan sistemik dalam pengelolaan sumber daya secara berkelanjutan, yang merupakan karakteristik kompetensi lulusan Teknik Lingkungan yang ideal.

Meskipun potensi green jobs di sektor pengelolaan sampah sangat besar, terdapat kesenjangan (gap) yang nyata antara kompetensi lulusan perguruan tinggi dengan kebutuhan industri hijau. Beberapa kajian menunjukkan bahwa kurikulum program studi Teknik Lingkungan di Indonesia masih dominan bersifat teknis-konvensional dan belum sepenuhnya mengintegrasikan dimensi kewirausahaan hijau, kebijakan lingkungan, serta keterampilan digital yang dibutuhkan oleh industri saat ini. Studi (Manurung, Siringoringo, & Zhurfiy, 2026) mengidentifikasi bahwa lulusan Teknik Lingkungan kerap menghadapi hambatan dalam memasuki pasar kerja hijau karena kurangnya pembekalan kompetensi soft skills dan pemahaman tentang regulasi lingkungan yang terus berkembang. Kondisi ini menegaskan perlunya evaluasi kurikulum yang lebih adaptif dan responsif terhadap dinamika kebutuhan green jobs.

Berbagai negara maju telah terlebih dahulu merespons kebutuhan ini melalui reformasi pendidikan tinggi yang terintegrasi dengan agenda green economy. Di Jerman, misalnya, program studi Teknik Lingkungan telah memasukkan modul khusus tentang pengelolaan limbah, ekonomi sirkular, dan transisi energi sebagai bagian inti kurikulum. Sementara di Korea Selatan, pemerintah secara aktif mendanai program sertifikasi green jobs bagi lulusan perguruan tinggi di sektor lingkungan. (Thi, Hong, Thi, Quynh, & Ngoc, 2024) dalam studinya menegaskan bahwa kesiapan tenaga kerja hijau sangat ditentukan oleh sejauh mana institusi pendidikan mampu membangun employability skills yang selaras dengan kebutuhan industri ramah lingkungan. Pengalaman negara-negara tersebut menjadi pelajaran berharga bagi Indonesia dalam merancang strategi pengembangan tenaga kerja di sektor pengelolaan sampah.

Di Indonesia, upaya pengembangan green jobs di sektor pengelolaan sampah telah mendapat dukungan regulasi melalui berbagai kebijakan nasional, di antaranya Perpres No. 97 Tahun 2017 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga, serta Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020–2024 yang mengamanatkan pengurangan sampah sebesar 30% dan penanganan sampah sebesar 70% pada tahun 2025. Namun, implementasi kebijakan ini masih menemui berbagai kendala, salah satunya adalah keterbatasan sumber daya manusia yang berkualifikasi di bidang pengelolaan sampah berbasis teknologi hijau. (Lestari & Kamaruddin, 2023) menyoroti bahwa keberhasilan implementasi kebijakan pengelolaan sampah sangat bergantung pada ketersediaan tenaga ahli yang kompeten, yang hingga kini masih menjadi titik lemah dalam sistem pengelolaan sampah nasional.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara mendalam peluang green jobs di sektor pengelolaan sampah serta mengidentifikasi kompetensi yang dibutuhkan oleh lulusan Teknik Lingkungan untuk dapat berkontribusi secara optimal dalam sektor tersebut. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif pustaka (library research), yaitu dengan mengumpulkan, menelaah, dan menganalisis berbagai sumber literatur ilmiah yang relevan, meliputi artikel jurnal, laporan lembaga internasional, serta dokumen kebijakan nasional dan internasional. Novelty dari penelitian ini terletak pada upayanya untuk secara spesifik menjembatani dua domain yang selama ini jarang dikaji secara bersamaan, yaitu peta peluang green jobs di sektor pengelolaan sampah dan peta kompetensi lulusan Teknik Lingkungan, sehingga dapat

menghasilkan rekomendasi yang lebih konkret bagi pengembangan kurikulum dan kebijakan ketenagakerjaan hijau di Indonesia (Muaddab, Zunitasari, & Martha, 2024).

Pembahasan

Green Jobs dan Relevansinya dalam Sektor Pengelolaan Sampah

Konsep green jobs dalam sektor pengelolaan sampah tidak dapat dilepaskan dari kerangka besar transisi menuju ekonomi rendah karbon. (Stevano, 2024) mendefinisikan green jobs sebagai pekerjaan yang secara langsung berkontribusi pada pengurangan dampak lingkungan negatif dari proses produksi dan konsumsi. Dalam konteks pengelolaan sampah, green jobs mencakup berbagai jenis pekerjaan mulai dari operator fasilitas daur ulang, analis kualitas lingkungan, manajer proyek waste-to-energy, hingga konsultan kebijakan pengelolaan limbah. Pertumbuhan green jobs di sektor ini tidak bersifat insidental, melainkan merupakan konsekuensi logis dari meningkatnya regulasi lingkungan dan tuntutan masyarakat terhadap pengelolaan sampah yang lebih bertanggung jawab. Dengan demikian, sektor pengelolaan sampah bukan lagi sekadar urusan sanitasi, melainkan sebuah industri yang memiliki rantai nilai ekonomi sekaligus ekologi yang kompleks dan strategis.

Peta Peluang Green Jobs di Sektor Pengelolaan Sampah

Peluang green jobs di sektor pengelolaan sampah dapat dipetakan ke dalam beberapa klaster utama. Pertama, klaster daur ulang dan pengolahan material (recycling and material recovery) yang mencakup pekerjaan di fasilitas pemilahan sampah, pengolahan plastik daur ulang, dan manajemen bank sampah. Kedua, klaster teknologi konversi energi (waste-to-energy) yang melibatkan tenaga ahli dalam pengoperasian pembangkit listrik berbasis gas metan dari tempat pembuangan akhir (TPA) atau insinerator berteknologi tinggi. Ketiga, klaster pengomposan dan pertanian sirkular yang membutuhkan tenaga spesialis dalam pengolahan sampah organik menjadi kompos dan pupuk hayati.

Munir dkk. (2024) melalui praktik pengolahan sampah organik berbasis eco-enzyme di Kelurahan Candirenggo, Singosari, menunjukkan bahwa pemilahan sampah organik dan anorganik sejak dari rumah tangga, yang kemudian diolah menjadi produk seperti eco-enzyme dan kompos, mampu meningkatkan nilai ekonomi masyarakat sekaligus membuka ruang kerja bagi tenaga terampil di klaster ini. Ketiga klaster ini diperkirakan memiliki potensi penyerapan tenaga kerja yang signifikan, namun secara umum masih menghadapi kekurangan tenaga ahli berkualifikasi teknis di lapangan. Keempat, klaster konsultasi dan audit lingkungan yang membutuhkan profesional yang mampu melakukan analisis dampak lingkungan dan merancang sistem pengelolaan limbah terpadu.

Kompetensi Teknis yang dibutuhkan Lulusan Teknik Lingkungan

Kompetensi teknis merupakan pondasi utama yang harus dimiliki lulusan Teknik Lingkungan untuk memasuki green jobs di sektor pengelolaan sampah. Dalam konteks ini, kompetensi teknis yang relevan meliputi penguasaan teknologi pengolahan limbah padat dan cair, pemahaman mendalam tentang prinsip-prinsip waste-to-energy, serta

kemampuan dalam merancang sistem pengelolaan sampah terpadu berbasis teknologi. Dalam konteks kebutuhan kompetensi tenaga kerja hijau di Asia Tenggara, penguasaan life cycle assessment (LCA) dan kemampuan mengoperasikan perangkat lunak simulasi lingkungan seperti SimaPro dan GaBi menjadi salah satu kompetensi teknis yang paling banyak diminta oleh industri pengelolaan sampah modern. Selain itu, kemampuan dalam melakukan analisis risiko lingkungan dan merancang sistem monitoring pencemaran juga menjadi kompetensi teknis yang sangat dibutuhkan, sejalan dengan semakin ketatnya regulasi lingkungan di tingkat nasional maupun internasional.

Kompetensi Non-Teknis dan Soft Skills dalam Ekosistem Green Jobs

Di luar kompetensi teknis, keberhasilan lulusan Teknik Lingkungan dalam memasuki dan bertahan di ekosistem green jobs sangat ditentukan oleh kualitas soft skills yang dimiliki. Kemampuan komunikasi lintas disiplin, kepemimpinan proyek, berpikir kritis, dan kecakapan berkolaborasi dengan pemangku kepentingan yang beragam menjadi prasyarat penting yang kerap diabaikan dalam desain kurikulum teknik. Studi (Thi et al., 2024) secara eksplisit menunjukkan bahwa perusahaan-perusahaan di sektor lingkungan menempatkan interpersonal skills dan kemampuan manajemen proyek hampir setara pentingnya dengan kompetensi teknis dalam proses rekrutmen. Lebih lanjut, keterampilan kewirausahaan (entrepreneurship) dan inovasi sosial juga semakin dibutuhkan, mengingat banyak peluang green jobs di sektor pengelolaan sampah justru lahir dari inisiatif start-up lingkungan dan usaha sosial (social enterprise) yang memerlukan tenaga pendiri sekaligus pengelola yang adaptif dan kreatif.

Ekonomi Sirkular sebagai Kerangka Pengembangan Green Jobs

Ekonomi sirkular memberikan landasan konseptual sekaligus operasional bagi pengembangan green jobs di sektor pengelolaan sampah. Model ini menolak paradigma linear dalam pengelolaan sumber daya dan menggantinya dengan siklus tertutup di mana sampah diperlakukan sebagai sumber daya yang bernilai. (Geissdoerfer et al., 2020) menegaskan bahwa transisi menuju ekonomi sirkular tidak hanya berdampak pada pengurangan timbulan sampah, tetapi secara paralel juga menciptakan struktur industri baru yang membutuhkan profil tenaga kerja yang berbeda dari paradigma sebelumnya. Dalam kerangka ini, lulusan Teknik Lingkungan dituntut untuk memahami tidak hanya aspek teknis pengolahan sampah, tetapi juga alur nilai (value chain) dari material yang didaur ulang, mekanisme pasar untuk material sekunder, serta desain produk yang ramah lingkungan.

Pemahaman holistik ini menjadikan lulusan Teknik Lingkungan sebagai aktor kunci dalam ekosistem ekonomi sirkular yang berkelanjutan. Sejalan dengan hal ini, Sedayu (2024) menunjukkan melalui studi kasus fasilitas bank sampah di Kota Malang bahwa pengelolaan sampah berbasis prinsip 3R (reduce, reuse, recycle) dan praktik ekonomi sirkular tidak hanya meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, tetapi juga menciptakan nilai tambah ekonomi dan menumbuhkan kewirausahaan hijau, sehingga memperkuat urgensi penyiapan kompetensi lulusan Teknik Lingkungan yang relevan.

Kesenjangan Kurikulum dan Tantangan Praktik Sistem

Salah satu hambatan terbesar dalam mempersiapkan lulusan Teknik Lingkungan untuk green jobs adalah kesenjangan antara kurikulum yang ada dengan kebutuhan nyata di lapangan. Analisis (Manurung et al., 2026) terhadap kurikulum sejumlah program studi Teknik Lingkungan di Indonesia mengungkapkan bahwa sebagian besar kurikulum masih terlalu berorientasi pada penguasaan teori dan praktikum laboratorium konvensional, sementara aspek-aspek seperti kebijakan lingkungan, manajemen proyek hijau, dan kewirausahaan lingkungan belum terintegrasi secara sistematis. Di sisi lain, keterbatasan fasilitas pembelajaran berbasis industri seperti kunjungan ke fasilitas waste-to-energy atau program magang di perusahaan pengelolaan sampah juga menjadi kendala dalam membangun kompetensi praktis mahasiswa.

Reformasi kurikulum yang berorientasi pada kebutuhan industri hijau menjadi agenda mendesak yang perlu segera ditindaklanjuti oleh institusi pendidikan tinggi di Indonesia. Tantangan institusional ini tidak hanya terjadi pada tataran kurikulum, tetapi juga pada kesiapan sistem manajemen lingkungan perguruan tinggi itu sendiri; (Isroqunnajah dkk. 2022) menemukan bahwa bahkan institusi yang telah mencanangkan diri menuju kampus hijau masih menghadapi kesenjangan dalam pemenuhan standar sistem manajemen lingkungan seperti ISO 14001, yang turut membatasi ruang pembelajaran praktis bagi mahasiswa Teknik Lingkungan.

Peran Kebijakan Pemerintah dalam Mendorong Green Jobs Sektor Pengelolaan Sampah

Selain peningkatan kompetensi lulusan, dukungan kebijakan pemerintah juga menjadi faktor penting dalam menciptakan ekosistem green jobs yang berkelanjutan. Kebijakan pemerintah memainkan peran krusial dalam menciptakan ekosistem yang kondusif bagi pertumbuhan green jobs di sektor pengelolaan sampah. Di Indonesia, berbagai regulasi telah diterbitkan sebagai landasan hukum pengelolaan sampah yang berkelanjutan, namun implementasinya masih memerlukan penguatan yang signifikan. (Lestari & Kamaruddin, 2023) menyoroti bahwa efektivitas kebijakan pengelolaan sampah sangat bergantung pada ketersediaan insentif fiskal bagi industri hijau, regulasi extended producer responsibility (EPR) yang mendorong produsen bertanggung jawab atas limbah produknya, serta program pengembangan kapasitas SDM yang terstruktur. Di tingkat global, UNEP (2023) merekomendasikan agar pemerintah secara aktif mengintegrasikan strategi green jobs ke dalam kebijakan ketenagakerjaan nasional, termasuk melalui program pelatihan ulang (reskilling) dan peningkatan keterampilan (upskilling) bagi angkatan kerja yang ada maupun yang baru memasuki pasar kerja.

Prospek dan Rekomendasi Pengembangan Green Jobs bagi Lulusan Teknik Lingkungan

Melihat keseluruhan gambaran yang telah dipaparkan, prospek green jobs bagi lulusan Teknik Lingkungan di sektor pengelolaan sampah sangat menjanjikan, namun memerlukan kesiapan yang terencana dan sistematis. (Journal et al., 2024) menemukan bahwa lulusan yang memiliki sertifikasi kompetensi di bidang lingkungan dan pengalaman magang di industri hijau memiliki tingkat employability yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak memiliki keduanya. Oleh karena itu, diperlukan sinergi antara perguruan tinggi, industri, dan pemerintah dalam membangun ekosistem

pendidikan yang berorientasi pada green jobs. Program studi Teknik Lingkungan perlu mendesain ulang kurikulumnya dengan mengintegrasikan modul-modul khusus tentang pengelolaan sampah berbasis teknologi hijau, ekonomi sirkular, dan kebijakan lingkungan, sekaligus memperluas jaringan kemitraan dengan industri pengelolaan sampah untuk membuka lebih banyak peluang magang dan penelitian terapan yang relevan.

Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini menyimpulkan bahwa sektor pengelolaan sampah menyimpan potensi green jobs yang sangat besar dan belum sepenuhnya dimanfaatkan, khususnya oleh lulusan Teknik Lingkungan di Indonesia. Peluang tersebut tersebar di berbagai klaster, mulai dari daur ulang dan pemulihan material, teknologi waste-to-energy, pengomposan, hingga konsultasi dan audit lingkungan. Kompetensi yang dibutuhkan bersifat multidimensional, mencakup kompetensi teknis seperti penguasaan teknologi pengolahan limbah dan life cycle assessment, maupun kompetensi non-teknis seperti kemampuan manajemen proyek, komunikasi lintas disiplin, dan kewirausahaan lingkungan. Namun demikian, masih terdapat kesenjangan yang nyata antara kompetensi lulusan yang dihasilkan perguruan tinggi dengan kebutuhan nyata industri hijau. Reformasi kurikulum yang adaptif, dukungan kebijakan pemerintah yang konsisten, serta sinergi yang kuat antara akademisi, industri, dan pemerintah menjadi kunci utama dalam mengoptimalkan potensi green jobs bagi lulusan Teknik Lingkungan di sektor pengelolaan sampah demi mendukung pembangunan berkelanjutan Indonesia.

Saran

1. Perguruan tinggi disarankan memperluas jaringan kemitraan dengan industri pengelolaan sampah guna membuka peluang magang dan penelitian terapan yang relevan bagi mahasiswa.
2. Pemerintah perlu memperkuat implementasi regulasi extended producer responsibility (EPR) dan menyediakan insentif fiskal yang mendorong pertumbuhan industri hijau di sektor pengelolaan sampah.
3. Lembaga sertifikasi kompetensi nasional perlu mengembangkan skema sertifikasi khusus di bidang green jobs pengelolaan sampah yang dapat diakses oleh lulusan Teknik Lingkungan.
4. Penelitian lanjutan berbasis data primer, seperti survei kepada lulusan dan pengguna lulusan Teknik Lingkungan, perlu dilakukan untuk memperbarui dan memvalidasi peta kompetensi green jobs secara berkala.

Daftar Pustaka

Geissdoerfer, M., Pieroni, M. P. P., Pigosso, D. C. A., & Soufani, K. (2020). Circular business models : A review, (3), 1–33.

Isroqunnajah, Mustikawan, A., & Rofiq, Z. (2022). Analisis Sistem Manajemen

Lingkungan UIN Malang menuju Green Campus: Perspektif EMS ISO 14001. Evaluasi: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam, 6(2), 221–239. https://repository.uin-malang.ac.id/11562/

Lestari, S., & Kamaruddin, K. (2023). Evaluasi Implementasi Kebijakan Pengelolaan Sampah di Kecamatan Binawidya Kota Pekanbaru . Jurnal Ekonomi dan Ilmu Sosial (JEIS), 2(6), 75–82.

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.

KLHK (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan). (2023). Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN). Jakarta: KLHK. https://sipsn.menlhk.go.id

Manurung, L., Siringoringo, J. F., & Zhurfiy, N. N. (2026). Rekonstruksi Kurikulum Vokasi Berbasis Green Skills : Strategi Mengatasi Mismatch Keterampilan SDM Indonesia dalam Menghadapi Transisi Ekonomi Hijau, 03(01), 1816–1827.

Munir, M. M., Luthfin, A., & Irjan. (2024). Implementasi Pengolahan Sampah Terpadu dengan Pemilahan dan Pengolahan Sampah Organik Berbasis Eco Enzym Multifungsi di Kelurahan Candirenggo Singosari. Laporan Pengabdian Masyarakat. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. http://repository.uin-malang.ac.id/21662/

Stevano, S. (2024). The Devaluation of Essential Work : An Assessment of the 2023 ILO Report, 0(0), 1–21. https://doi.org/10.1111/dech.12844

Sedayu, A. (2024). Identifikasi Kebutuhan Fasilitas Bank Sampah untuk Menunjang Kesehatan Lingkungan dan Kewirausahaan. Unri Conference Series: Community Engagement, 6, 523–529. https://repository.uin-malang.ac.id/23995/

Thi, N., Hong, H., Thi, T., Quynh, N., & Ngoc, D. (2024). Green Human Resources Management and employees ' green behavioral intention : the role of individual green values and corporate social responsibility. Cogent Business & Management, 11(1). https://doi.org/10.1080/23311975.2024.2386464

UNEP (United Nations Environment Programme). (2023). Global Waste Management Outlook 2023. Nairobi: UNEP. https://www.unep.org/resources/report/global-waste-management-outlook-2023