

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Green Jobs atau pekerjaan hijau merupakan pekerjaan layak yang berkontribusi terhadap pelestarian lingkungan pada ekonomi sirkular hijau di industri konvensional maupun industri terbarukan (ILO, 2013), pekerjaan ini menawarkan upah yang memadai, kondisi kerja yang aman, prospek karier dengan tugas-tugas serta keterampilan spesifik pada penerapan proses keputusan ramah lingkungan, yang menghasilkan produk dan jasa ramah lingkungan melalui proses keberlanjutan (Kementerian PPN/BAPPENAS RI, 2023).

Sedangkan *Green Skills* atau keterampilan hijau merupakan keterampilan transversal menuju transisi hijau (ETF, 2022), mencakup pengetahuan, kemampuan, nilai-nilai dan sikap yang dibutuhkan untuk mendukung ekonomi berkelanjutan, dengan (1) pengetahuan teknis, (2) keahlian, (3) kemampuan penggunaan teknologi efektif untuk memfasilitasi pengambilan keputusan ramah lingkungan (UNFCCC, 2023), serta pemanfaatan (1) teknologi informasi dan *digital*, (2) komunikasi (Hamid et al., 2019).

Perbedaan pekerjaan non hijau dan pekerjaan hijau pada umumnya tampak dalam beberapa aspek keterampilan tertentu, menunjukkan bahwa sebagian besar keterampilan yang sudah ada dapat ditingkatkan dengan pelatihan ulang melibatkan transisi skala dan ruang lingkup yang sama dari transisi pekerjaan yang ada dengan budaya *sustainability* (Bowen et al, 2018).

Pekerjaan hijau mengembangkan kemahiran dalam tugas-tugas hijau yang relevan dan mengimplementasikan ekonomi dan lingkungan keberlanjutan. Pada sektor konstruksi dan manufaktur maka tenaga kerja hijau dapat melakukan proses ramah lingkungan dengan prinsip keberlanjutan pada kegiatan produksi, sedangkan pada sektor transportasi tenaga kerja hijau dapat mengoperasikan serta memelihara sarana angkut atau transportasi dengan konsep keberlanjutan. Pada sektor pertanian maka tenaga kerja hijau dapat melibatkan pelestarian lingkungan dengan mengembangkan teknik dan sumber daya yang ramah lingkungan untuk pertanian organik serta ekologis maupun biologis. Dan pada pengelolaan limbah tenaga kerja

hijau melakukan kegiatan daur ulang meliputi koordinasi, pengumpulan dan pengolahan ramah lingkungan.

Pekerjaan hijau telah memberi peluang untuk perluasan lapangan kerja di negara yang perekonomiannya sudah menerapkan pembangunan berkelanjutan, menurut *United Nations* (UN) terkait prakarsa pekerjaan hijau dengan *International Labour Organization* (ILO) bahwa semakin banyak pekerjaan hijau yang dapat tercipta adalah sama dengan menciptakan perekonomian berkelanjutan (Wandi & Rifa'i, 2020), serta mampu mendorong pemulihan ekonomi nasional serta permasalahan multilateral (Anwar, 2022).

Di Indonesia, peluang pekerjaan yang membutuhkan keterampilan hijau menurut Kementerian PPN/BAPPENAS RI (2022) adalah 1,8 juta-4,4 juta sampai dengan tahun 2030, dan kebutuhan talenta hijau per tahun diprediksikan adalah sekitar 250-650 ribu (MPPKP, 2024). Deputi Bidang Kependudukan dan Ketenagakerjaan Kementerian PPN/Bappenas menambahkan bahwa sampai tahun 2045 akan ada 15,3 juta pekerjaan baru untuk sektor ekonomi hijau menurut *Indonesia's Green Jobs Conference* pada tahun 2023 (KOMINFO RI, 2024).

Sedangkan *Center of Economic and Law Studies* (CELIOS) pada tahun 2023, mengungkapkan bahwa lapangan kerja hijau yang dibutuhkan di Indonesia adalah pada sektor (1) pertanian dan perikanan yakni 3,8 juta orang, (2) industri pengolahan yakni 3 juta orang, (3) perdagangan yakni 3,3 juta orang, (4) jasa keuangan yakni 1,9 juta orang, (5) pengadaan listrik yakni 1,09 juta orang, (6) konstruksi yakni 1,8 juta orang, (7) transportasi akomodasi yakni 964 ribu orang, (8) jasa yakni 900 ribu orang, (9) lainnya yakni 2,65 juta orang, sehingga transisi Indonesia dari industri ekstraktif ke ekonomi hijau dapat memberikan peluang 902,2 triliun bagi pendapatan tenaga kerja (KOMINFO RI, 2024).

Dengan adanya investasi hijau, maka Indonesia diharapkan mampu menghasilkan pekerjaan hijau sebanyak 4.691 pekerjaan di sektor energi, 1.891.296 pekerjaan di sektor pertanian, dan 2.313.479 pekerjaan di sektor kehutanan, serta diyakini mampu menjadi solusi bagi dua permasalahan sekaligus, yakni ketenagakerjaan dan lingkungan (Dewi & Ma'ruf, 2017).

Berdasarkan “Peta Okupasi *Green Jobs*” pada tahun 2021-2022 oleh Kementerian PPN/BAPENAS & *Institute of Social Economic Digital* (ISED),

terdapat 6 okupasi pekerjaan hijau di Indonesia, yaitu (1) lintas sektor, (2) pertanian, (3) manufaktur, (4) konstruksi, (5) energi terbarukan, (6) jasa pariwisata (Kementerian PPN/BAPPENAS & ISED, 2022).

Gambar 1.1 Jumlah okupasi, ketersediaan standar kompetensi, dan kebutuhan pengembangan. Sumber: ISED & Kementerian PPN/BAPPENAS RI (2022)

Rincian Okupasi Teridentifikasi	Jumlah okupasi	Tersedia standar kompetensinya		Belum tersedia standar kompetensinya
		SKKNI	SKI	
Okupasi dalam area fungsi kunci lintas sektor	73	6	2	65
Okupasi pada area fungsi kunci pertanian	11	5	0	6
Okupasi pada area fungsi kunci manufaktur	15	0	0	15
Okupasi pada area fungsi kunci konstruksi	12	5	0	7
Okupasi pada area fungsi kunci Energi Terbarukan	71	52	0	19
Okupasi pada area fungsi kunci jasa (pariwisata)	9	0	0	9
Total	191	68	2	121

Sejalan dengan kebutuhan talenta hijau di Indonesia, menurut ISED & Kementerian PPN/BAPPENAS (2022) maka diperlukannya (1) pengembangan standar kompetensi dan sosialisasi peta okupasi kepada dunia kerja, (2) pengembangan skema dan sertifikasi okupasi secara nasional untuk setiap okupasi serta perangkat asesmen untuk setiap unit kompetensi, (3) pengembangan desain instruksional berbasis kompetensi dan program mencakupi kurikulum dan silabus untuk setiap okupasi berdasarkan skema sertifikasi, standar kompetensi, dan perangkat asesmen, (4) pengembangan modul pelatihan untuk setiap program, dan (5) pengembangan pelatihan berbasis kompetensi.

Sehingga transisi menuju ekonomi hijau dapat memengaruhi (1) perubahan struktural yang menyebabkan peningkatan permintaan untuk beberapa tugas baru, (2) ekonomi baru menciptakan lapangan kerja baru dan kebutuhan akan profil keterampilan, kualifikasi dan kerangka pelatihan baru, (3) pekerjaan dan industri mengalami perubahan ramah lingkungan pada tugas-tugas dalam pekerjaan serta penyesuaian terhadap kerangka pelatihan dan kualifikasi (UNIDO, 2022).

Namun, kenyataannya di Indonesia masih terdapat tantangan-tantangan pengembangan pekerjaan hijau, yaitu (1) kebijakan dan regulasi terkait pekerjaan hijau belum terpadu dalam satu kerangka hukum terkait pendanaan, investasi, dan

insentif, (2) dibutuhkannya tenaga kerja berketerampilan tinggi yang memiliki keterampilan hijau, (3) ketersediaan dan aksesibilitas data dan informasi tentang pekerjaan hijau masih terbatas, (4) kesadaran dan pemahaman tentang pekerjaan hijau masih rendah dan keterlibatan pemangku kepentingan diperlukan untuk memastikan pengembangan pekerjaan hijau (Kementerian PPN/BAPPENAS RI, 2023).

Pembangunan sumberdaya di Indonesia dinilai masih tidak cukup efektif dalam menerapkan kebijakan ekonomi hijau menuju komitmen *Indonesia's Net Zero Emission* tahun 2060, dikarenakan sumber daya manusia yang memiliki keterampilan hijau belum cukup tersedia untuk menghasilkan produk dan jasa ramah lingkungan (Erwinsyah, 2021). Tenaga kerja di Indonesia masih belum cukup siap untuk memenuhi kebutuhan keterampilan pada industri hijau, karena kurangnya keterampilan dalam mewujudkan manfaat dari pekerjaan hijau, terutama akses pelatihan mendukung pembekalan kompetensi, serta alih keterampilan atau kompetensi, dan peningkatan keterampilan (Mariska, 2024).

Realitasnya jumlah penduduk di Indonesia yang bekerja yang pernah mengikuti pelatihan bersertifikat tercatat menurut jenis pekerjaan atau jabatan tahun 2017-2020 yakni presentase terkecil adalah berkisar 7,5% yang berasal dari jenis pekerjaan pertanian, kehutanan, dan perikanan, sehingga tidak selaras dengan proyeksi kesempatan kerja terbesar di Indonesia untuk mendukung transformasi ekonomi Indonesia melalui strategi ekonomi hijau. Sedangkan persentase tertinggi terdapat pada jenis pekerjaan atau jabatan tenaga usaha jasa dan penjualan yaitu sebesar 23% yang hampir seimbang dengan jenis pekerjaan atau jabatan professional di Indonesia (KEMNAKER RI, 2021).

Gambar 1.2 Jumlah penduduk yang bekerja yang pernah mengikuti pelatihan bersertifikat menurut jabatan pekerja terampil pertanian, kehutanan, dan perikanan dan pendidikan yang ditamatkan tahun 2017-2020.

Sumber: Barenbang Naker RI (2021).

Tingkat Pendidikan	2017	2018	2019	2020
1. ≤ SD	203.612	131.060	150.172	175.993
2. SMTP	158.688	112.887	124.237	177.013
3. SMTA Umum	322.107	200.614	228.597	365.405
4. SMTA Kejuruan	243.991	134.695	160.992	282.246
5. Diploma I/II/III	55.853	43.248	39.158	67.339
6. Universitas	116.742	69.038	79.168	192.182
Total	1.100.993	691.542	782.324	1.260.178

Berdasarkan proyeksi kebutuhan tenaga kerja menurut sektor dan jabatan tahun 2025-2029 (KEMNAKER, 2024), kebutuhan tenaga kerja yang diisi oleh tenaga usaha jasa, tenaga penjualan, dan pekerja terampil di sektor pertanian diperkirakan tetap dominan, sedangkan pekerja pengolahan kerajinan, operator dan perakitan mesin, dan pekerja kasar diproyeksikan menunjukkan kenaikan yang signifikan sehingga perlunya penyesuaian strategi ketenagakerjaan, baik melalui pelatihan vokasional, maupun program *upskilling* dan *reskilling*.

Gambar 1.3 Proyeksi distribusi kesempatan kerja tahun 2025-2029.

Sumber: Barenbang Naker RI (2024).



Sehingga dalam mencapai visi Indonesia Emas 2045 menjadi “Negara Nusantara yang Berdaulat, Maju, dan Berkelanjutan”, maka adalah signifikan bagi pemerintah Indonesia untuk melakukan aktuvasasi strategi nasional terkait (1)

pembangunan manusia dan penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi, (2) pembangunan ekonomi yang berkelanjutan, (3) pemerataan pembangunan, (4) serta pemantapan ketahanan nasional. Promosi pekerjaan hijau pun di Indonesia memegang peran penting dalam kesadaran akan pentingnya transisi menuju ekonomi berkelanjutan serta ramah lingkungan, maka diperlukannya inisiatif komunikasi dan kampanye untuk menyebarkan informasi tentang peluang karier dan manfaat ekonomi terkait pekerjaan hijau, seperti meningkatkan pemahaman masyarakat tentang sektor di mana pekerjaan hijau tersedia (KEMNAKER, 2025).

Adanya urgensi layanan ketenagakerjaan publik beserta lembaga pendidikan dan pelatihan yang dapat berkolaborasi strategis dalam melakukan (1) identifikasi potensi peluang kerja hijau, (2) penyediaan informasi karir, (3) pengembangan program pelatihan, (4) membantu pencari kerja menyesuaikan diri, (5) mendukung transisi pekerja, (6) kolaborasi dengan pihak-pihak terkait dalam rangka program promosi pekerjaan hijau di Indonesia (KEMNAKER, 2025).

KEMENKO RI telah mengadakan program pelatihan peningkatan kompetensi kerja dan menghasilkan sekitar 17.5 juta penerima manfaat di tahun 2020 hingga 2024, dinamai program “Kartu Prakerja”, dengan 398 mitra lembaga pelatihan kerja swasta (MPPKP, 2024). Pelatihan angkatan kerja ini mengadakan tajuk keterampilan hijau sehingga membuka peluang bagi masyarakat luas untuk meningkatkan keterampilan dan daya saing di pasar kerja menuju *sustainable society* (MPPKP, 2024). Program ini sebagai salah satu upaya memperkuat ketahanan lingkungan dan mendukung pembangunan berkelanjutan, sehingga keterampilan hijau menjadi penting di berbagai sektor industri Indonesia, sejalan dengan isu perubahan iklim digagas oleh *the United Nations framework Convention on Climate Change & the Kyoto Agreement* (MPPKP, 2024).

Pada tahun 2024, lembaga penyedia pelatihan tenaga kerja yang tergabung sebagai mitra KEMENKO RI telah mengikuti kegiatan sosialisasi pendampingan lembaga pelatihan untuk pelatihan peningkatan kompetensi berbasis keterampilan hijau. Pendampingan ini ditujukan untuk meningkatkan kesadaran mitra dalam menyuguhkan moda pelatihan keterampilan hijau dengan pendekatan *awareness, integration, production*. Mitra pada sesi *capacity building* diajak meningkatkan kesadaran akan transisi pekerjaan hijau di Indonesia untuk menjawab tantangan

baru mengenai lapangan pekerjaan pada sektor-sektor tertentu, para pakar yang menghadiri adalah direktur esekutif manajemen pelaksana, *employment specialist* ILO, manajemen pengembangan ekosistem sektor publik, dengan tajuk: “*Go Green, Get Skilled: Menjawab Peluang Green Jobs*”, dokumentari tersebut dapat diakses di <https://www.youtube.com/watch?v=F-5Jdz9G64Q>.

Dalam paparannya Manajer Pengembangan Ekonomi Sektor Publik Prakerja menyatakan bahwa peran lembaga pelatihan diharapkan untuk mampu beradaptasi akan kebutuhan pekerjaan keberlanjutan, dan menyokong pelatihan yang mengakomodir *green skill* dengan (1) mengidentifikasi kebutuhan baru di industri dari *labour market* dan riset, (2) mengintegrasikan kurikulum hijau pada program pelatihan, (3) realisasi pada model-model kelas pendukung pelatihan kerja relevan menangkap kebutuhan di Indonesia.

Direktur Eksekutif MPPKP menyatakan bahwa dampak signifikan akan perluasan kesempatan pekerjaan hijau di Indonesia sejalan dengan kebutuhan akan talenta hijau dengan fokus lima area fungsi industri di Indonesia. Direktur Ketenagakerjaan menambahkan bahwa terdapat tantangan signifikan di Indonesia untuk kelompok angkatan kerja menyerap keterampilan baru karena latar belakang pendidikan formal angkatan kerja tersebut adalah rendah, serta akses mengikuti pelatihan tenaga kerja yang disediakan adalah masih minim.

Indonesia's *Green Job Conference 2025: Turning Vision into Action* dilaksanakan pada tahun 2025 oleh Kementerian PPN/ BAPPENAS RI adalah konferensi peluncuran “Peta Jalan Pengembangan Tenaga Kerja Hijau Indonesia”, mengungkapkan bahwa pekerjaan hijau dipandang sebagai solusi menghadapi dampak perubahan iklim dari sisi ekonomi, sosial dan juga lingkungan, pekerjaan hijau ditetapkan sebagai program prioritas nasional mendorong peningkatan kerja hijau, produktivitas dan daya saing ekonomi. Wakil Menteri Kementerian PPN/Bappenas memaparkan bahwa ekonomi hijau merupakan salah satu pilar yang sangat penting bagi Indonesia untuk bertransformasi pada bidang ekonomi, serta mendorong masyarakat keberlanjutan sesuai tujuan *Net Zero Emission* pada tahun 2060, sehingga pengembangan tenaga kerja hijau merupakan salah satu prioritas nasional serta pekerjaan konvensional akan bertransformasi menjadi pekerjaan hijau melalui *reskilling* dan *upskilling*.

Talkshow Green Jobs Green Future: Peluang Kerja Keren di Era Transisi Energi, dilaksanakan oleh Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia pada tahun 2025, dihadiri secara daring oleh khalayak luas yakni pencari kerja, penyedia kerja, lembaga pelatihan mitra Pemerintah Indonesia melalui kanal *youtube* KEMNAKER RI. Direktur Ketenagakerjaan, memaparkan bahwa Perpres No. 12 Tahun 2025 terkait Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2025-2029 menyatakan bahwa (1) pekerjaan hijau sebagai salah satu kunci untuk mengubah arah ekonomi Indonesia, (2) terdapat program dan kegiatan prioritas untuk mendukung ekosistem hijau terkait standar, sertifikasi, insentif dan penyiapan tenaga kerja, (3) “Peta Jalan Pengembangan Tenaga Kerja Hijau Indonesia” diluncurkan oleh Kementerian PPN/ BAPPENAS RI, terdapat definisi, ruang lingkup dan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) akan pekerjaan hijau.

Menindaklanjuti kegiatan sosialisasi pendampingan lembaga pelatihan akan kebutuhan tatakelola pelatihan hijau, serta memperkuat analisis kebutuhan pelatihan hijau untuk meningkatkan kesadaran akan transisi hijau maka *grand tour* dilakukan melalui kegiatan wawancara dan *group forum discussion*, narasumber adalah manajemen lembaga pelatihan swasta mitra pemerintah Republik Indonesia di Jakarta, hasil wawancara menyatakan bahwa (1) diperlukannya kolaborasi dengan pihak-pihak terkait dalam rangka promosi pekerjaan hijau untuk implementasi pelatihan hijau tepat guna, (2) diperlukannya fungsi manajemen efektif dalam mengidentifikasi sasaran penerima manfaat untuk pembentukan ekosistem hijau dan rencana tindakan secara konsisten, (3) adanya kebutuhan sistem manajemen komprehensif untuk mendukung pengambilan keputusan terkait perencanaan program dengan menyediakan informasi yang tepat dan akurat, yang memungkinkan lembaga melakukan pengambilan keputusan berdasarkan data. Adapun hasil wawancara alumni peserta latih mengungkapkan bahwa (1) adanya kesenjangan wawasan, keterampilan dan sikap budaya hijau, (2) terjadinya kehilangan peluang pekerjaan yang membutuhkan pekerjaan hijau, (3) tidak mengetahui perbedaan antara pelatihan untuk pekerjaan hijau dan pelatihan bukan pekerjaan hijau lainnya.

Sektor pendidikan dan pelatihan masih menghadapi tantangan besar dalam mempersiapkan tenaga kerja untuk pekerjaan hijau, meskipun Indonesia sedang melakukan transisi ke arah ekonomi yang lebih hijau (KEMNAKER RI, 2024), lembaga pelatihan saat ini masih berfokus pada keterampilan konvensional, yang tidak sesuai dengan perubahan teknologi dan praktik ramah lingkungan, dengan kata lain sistem tatakelola pelatihan masih tidak memadai mendukung pengembangan keterampilan yang diperlukan pekerjaan hijau.

Meskipun demikian pelatihan terbukti mampu meningkatkan mutu masyarakat, namun dalam pelaksanaannya masih terdapat kendala karena keterbatasan (1) analisis kebutuhan, (2) identifikasi masalah dan pengembangan, (3) harapan pengelola, (4) kinerja pengelola (Saepudin et al., 2021), serta optimalisasi dalam mengalokasikan sumber daya untuk menciptakan pengorganisasian belum optimal, sehingga dapat dikatakan bahwa kebutuhan akan informasi dan data pada sektor pelatihan nonformal menjadi krusial (UNESCO, 2007), dan sistem informasi manajemen pelatihan dapat menyediakan data yang andal, relevan, dan tepat guna bagi para pengelola (UNESCO, 2005).

Fungsi perencanaan pada manajemen ditandai dengan upaya mengalokasikan sumber daya terkait berorientasi terhadap tindakan dengan sarana mobilisasi sumber daya, lembaga diharapkan mampu melaksanakan fungsi manajemen untuk memastikan proses kinerja (University of Minnesota, 2015), sehingga perencanaan memainkan peran penting dalam pertumbuhan lembaga untuk memberikan peta jalan mencapai tujuan, menyelaraskan sumber daya dan memungkinkan pengambilan keputusan yang proaktif.

Penelitian terkait tata kelola sumberdaya hijau memberikan temuan praktik *“Green Human Resource Management”* pada industri manufaktur, yaitu manajemen penghargaan hijau, manajemen pendidikan dan pengembangan hijau, manajemen evaluasi kinerja hijau, manajemen disiplin hijau, manajemen ketenagakerjaan hijau, manajemen keselamatan dan kesehatan hijau, manajemen seleksi hijau, dan manajemen desain karier hijau (Alavi & Aghakhani, 2021). Sedangkan penelitian ISED & Kementerian PPN/Bappenas (2022) terkait strategi pengembangan lapangan kerja ramah lingkungan, menghasilkan kerangka *“Strategy of Developing Green Jobs* di Indonesia meliputi: (1) *Conceptual*

Foundations, (2) Awareness and Promotion, (3) Strategic Partnership, (4) Ecosystem, Strategy & Policy, (5) Institutions and Knowledge Management.

Penelitian Mosomi & Cunningham (2024) terkait pengembangan keterampilan hijau menghasilkan strategi (1) pengembangan pelatihan pekerja baru dan lama dalam menggunakan teknologi hijau, (2) pengembangan pelatihan pekerjaan hijau dalam program pengembangan pemuda, (3) pengembangan pelatihan untuk mendukung perempuan di bidang STEM, (4) pengembangan pelatihan pekerja hijau berketerampilan rendah untuk mengatur dan meningkatkan kondisi kerja. Sedangkan dalam penelitian Likhitha & Srinivas (2016), menyatakan bahwa lembaga perlu mempersiapkan perencanaan tatakelola bakal tenaga kerja hijau dan kompetensi hijau untuk beradaptasi dengan perubahan proses dan profil kerja. Dan langkah-langkah konkret tata kelola akan memastikan pelatihan keterampilan hijau yang adil, inovasi, dan promosi mata pencaharian berkelanjutan dibutuhkan (Kalima et al., 2024).

Didukung dengan penelitian Ziankova et al. (2019) yang menjabarkan pengalaman teoretis dan praktis dalam pembentukan masyarakat inklusif pada ekonomi hijau, dimana menghasilkan landasan teoretis ekosistem inklusif melalui perangkat ekonomi hijau, pendidikan hijau, lapangan kerja hijau, serta langkah-langkah pembangunan berkelanjutan. Dan terdapat tinjauan komprehensif tentang keberlanjutan dan manajemen sumber daya manusia hijau dalam konteks manajemen rantai pasokan pada penelitian Ndiango (2025). Serta temuan empiris hubungan signifikan antara manajemen sumber daya manusia hijau, perilaku hijau, komitmen hijau, dan manajemen rantai pasokan (Le & Tham, 2024).

Penelitian lainnya, Makumbe (2024) mengungkapkan bahwa berbagi pengetahuan hijau memoderasi hubungan antara manajemen sumber daya manusia hijau dan inovasi hijau secara positif, dan pengaruh manajemen sumber daya manusia, berbagi pengetahuan hijau, dan inovasi hijau pada keberlanjutan dan kinerja manajemen lingkungan. Sedangkan Murdiono & Bovanantoo (2024) mengungkapkan manajemen sumber daya manusia hijau adalah melalui tahapan penerapan analisis kebutuhan pelatihan, seleksi penerima manfaat, validasi pelatihan, pelaksanaan pelatihan, serta evaluasi pelatihan, dan pelaporan pelatihan.

Penelitian lainnya, Shamzzuzoha et al. (2022) menyatakan melalui program pelatihan pembentukan pusat keunggulan kejuruan maka tenaga kerja terampil dapat mengadopsi pola pikir inovasi yang ramah lingkungan, sehingga menghadirkan peluang nyata untuk stimulasi intelektual dengan keunikan pekerjaan (Falxa-Raymond et al, 2013). Dan dampak positif signifikan dari komitmen hijau manajemen puncak terhadap modal intelektual hijau memengaruhi manajemen sumber daya manusia hijau dan kinerja proyek (Alharbi, 2025). Sun (2024) mengungkapkan bahwa pelatihan hijau secara signifikan meningkatkan kinerja tenaga kerja, baik secara langsung maupun melalui penguatan budaya hijau.

Pada penelitian lainnya, Akyazi et al. (2022), menghasilkan basis data ESCO mengidentifikasi persyaratan keterampilan untuk basis data pengembangan keterampilan masa depan sektor manufaktur terkait persyaratan keterampilan baru dari perubahan industri dan kebutuhan keberlanjutan. Pavola & Chen (2019) menyuguhkan model kompetensi keterampilan hijau dengan penyeimbangan empat kompetensi (1) kompetensi kognitif, (2) kompetensi teknologi, (3) kompetensi intrapersonal, dan (4) kompetensi interpersonal. Model keterampilan hijau lainnya yang telah dikembangkan oleh Kamis et al. (2018) adalah terkait elemen keterampilan hijau utama yaitu (1) kesadaran lingkungan, (2) praktik hijau, (3) keterampilan belajar, (4) keterampilan pengembangan karier, (5) keterampilan *STEM*, (6) keterampilan wirausaha, (7) keterampilan komunikasi, (8) keterampilan interpersonal, (9) keterampilan manajemen diri, (10) keterampilan intelektual, sikap, pengetahuan dan nilai-nilai yang dapat digunakan oleh pihak-pihak terkait dalam menghasilkan tenaga kerja berketerampilan tinggi (Kamis et al, 2018).

Dunia usaha dan industri (DUDIKA) memegang peranan dalam mempersiapkan tenaga kerja dalam memperoleh pengetahuan dan keterampilan hijau yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan hijau melalui praktik sumber daya manusia sebagai respons terhadap pembentukan keterampilan baru (Napathorn, 2022). Upaya bersama antara pemerintah, perusahaan, sektor pekerjaan dan penyedia pelatihan, mitra pembangunan internasional adalah signifikan untuk pengakuan keterampilan hijau di perusahaan dan industri (Lamichhane & Neupane, 2022). Ekonomi hijau menawarkan potensi besar untuk

pertumbuhan jangka pendek jika transisi pekerjaan dikelola secara strategis (Bowen et al., 2018).

Dalam Menzel & Messina (2011), kebutuhan pelatihan merupakan tinjauan kebutuhan dengan mempertimbangkan keterampilan, pengetahuan, perilaku yang dibutuhkan, sebagai dasar perencanaan pelatihan efektif untuk kebutuhan bakal penerima manfaat, serta merupakan langkah praktik dalam pendekatan sistematis terhadap pelatihan. Sedangkan manajemen pengetahuan dalam Torres-Coronas & Arias-Oliva (2005:152) adalah memaksimalkan aset pengetahuan dengan kombinasi informasi, pengetahuan, dan kebijaksanaan dimana diartikan dengan kekuatan, penciptaan, retensi, dan transfer pengetahuan, sebagai sarana atau alat memahami misi, visi, lingkungan, kinerja, berbasis pengetahuan untuk efektivitas organisasi.

Pada tingkatan kelembagaan sistem manajemen informasi berkontribusi pada koherensi koordinasi bimbingan-validasi membantu arus informasi dua arah (Mouratoglou & Villalba-Garcia, 2022:7), pada implementasinya *digital* atau basis *web* memungkinkan data dengan manfaat berbagai informasi (Mouratoglou & Villalba-Garcia, 2022:12), sehingga manajemen konten pada sistem informasi dapat berupa penerapan kolaborasi, kontrol akses, dan berkas (Barker, 2016:7). Sistem informasi pada tatakelola pendidikan merupakan perpaduan antara sumber daya manusia dan teknologi informasi dalam rangka mendukung proses pengambilan keputusan (Rusdiana, 2018:91).

Berdasarkan literatur yang telah disampaikan, penerapan manajemen perencanaan pelatihan tenaga kerja terampil pada pekerjaan hijau area lintas sektor yang didukung sistem informasi dapat memberikan inovasi praktik dalam kegiatan pengelolaan lembaga pelatihan. Dengan adanya pemindaian lingkungan secara dini maka lembaga pelatihan dapat memprediksikan program masa depan secara efektif, serta menuju manajemen optimalisasi sebagai langkah awal keterbaruan pada tuntutan pelatihan terbarukan.

Namun terdapat beberapa kesenjangan penelitian sebelumnya yaitu (1) belum adanya model manajemen perencanaan pelatihan tenaga kerja hijau yang terintegrasi lintas sektor, (2) belum terintegrasinya analisis kebutuhan pelatihan dengan sistem informasi berbasis *digital*, (3) terbatasnya pendekatan berbasis data

dalam perencanaan pelatihan tenaga kerja, (4) belum adanya integrasi antara manajemen pengetahuan dan sistem perencanaan pelatihan.

Penelitian ini berupaya mengisi kesenjangan melalui pengembangan model manajemen perencanaan pelatihan berbasis sistem informasi yang adaptif terhadap kebutuhan pekerjaan hijau. Penelitian ini merupakan riset dan pengembangan yang menghasilkan produk operasional sistem informasi berbasis *web* melalui pengembangan model manajemen perencanaan pelatihan mendukung kegiatan tatakelola perencanaan pelatihan tenaga kerja terampil pada pekerjaan hijau lintas sektor. Penelitian ini menggunakan rancangan instruksional model ADDIE dan dilaksanakan pada lembaga pelatihan kerja swasta mitra Pemerintah Republik Indonesia.

Penelitian ini memiliki kebaruan ilmiah yang memenuhi karakteristik Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) Level 9, yaitu tidak hanya menghasilkan model aplikatif, tetapi juga melakukan rekonstruksi konseptual terhadap perencanaan pelatihan tenaga kerja. Kebaruan tersebut terletak pada transformasi pendekatan perencanaan pelatihan dari yang semula bersifat parsial dan administratif menjadi pendekatan sistemik berbasis data yang terintegrasi.

Penelitian ini menggabungkan fungsi manajemen pada perencanaan, analisis kebutuhan pelatihan, manajemen pengetahuan, dan sistem informasi dalam satu mekanisme yang adaptif dan dinamis. Penelitian ini tidak sekadar mengadopsi atau mengintegrasikan konsep yang ada, tetapi menghasilkan formulasi baru yang memperluas kerangka keilmuan dalam bidang manajemen pelatihan dan sistem informasi. Serta mengintegrasikan berbagai pendekatan lintas disiplin untuk menghasilkan sistem perencanaan pelatihan yang berbasis data, adaptif, dan mampu menjawab kompleksitas pekerjaan hijau lintas sektor. Model yang dikembangkan dalam penelitian ini dirancang tidak hanya untuk konteks tertentu, tetapi memiliki karakteristik yang fleksibel dan adaptif sehingga dapat diterapkan pada berbagai sektor industri untuk kebutuhan tenaga kerja pada pekerjaan hijau bersifat lintas sektor dan dinamis.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berorientasi pada pemecahan masalah lokal, tetapi juga memberikan kontribusi dalam pengembangan model perencanaan pelatihan yang dapat diimplementasikan secara luas pada berbagai

bidang industri di Indonesia. Berdasarkan berbagai kondisi tersebut, penelitian ini menjadi penting dan mendesak untuk dilakukan, baik secara empiris maupun akademik.

Secara empiris, Indonesia sedang menghadapi kebutuhan besar terhadap tenaga kerja hijau seiring transisi menuju ekonomi hijau dan target *net zero emission* 2060. Namun demikian, lembaga pelatihan tenaga kerja masih menghadapi berbagai keterbatasan dalam tata kelola perencanaan pelatihan, analisis kebutuhan pelatihan, integrasi keterampilan hijau, serta pemanfaatan sistem informasi berbasis data. Secara akademik, penelitian mengenai manajemen perencanaan pelatihan tenaga kerja hijau lintas sektor yang mengintegrasikan analisis kebutuhan, manajemen pengetahuan, dan sistem informasi berbasis *web* masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi terhadap pengembangan keilmuan manajemen pelatihan, sistem informasi manajemen pendidikan dan pelatihan, serta pengembangan tenaga kerja hijau berbasis keberlanjutan

B. Fokus dan Sub Fokus Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, fokus dalam penelitian ini adalah pengembangan model manajemen perencanaan pelatihan pekerja terampil pada area pekerjaan hijau lintas sektor, dengan sub fokus penelitian adalah:

1. Menganalisis perencanaan pelatihan tenaga kerja terampil di lembaga pelatihan swasta mitra Pemerintah Republik Indonesia, terkait tata kelola peserta latih, instruktur dan fasilitator pelatihan, sarana dan prasarana pelatihan, komunitas pelatihan, kurikulum dan program pelatihan, serta pembiayaan pelatihan.
2. Pengembangan model manajemen perencanaan pelatihan tenaga kerja terampil area pekerjaan hijau lintas sektor di lembaga pelatihan swasta mitra Pemerintah Republik Indonesia.
3. Merekonstruksikan dan mengimplementasikan pengembangan model manajemen perencanaan pelatihan tenaga kerja terampil area pekerjaan hijau lintas sektor dengan penerapan produk operasional sistem berbasis *web* di lembaga pelatihan swasta mitra Pemerintah Republik Indonesia.

4. Menguji dan mengevaluasi efektivitas penerapan dari pengembangan model manajemen perencanaan pelatihan tenaga kerja terampil area pekerjaan hijau lintas sektor dengan penerapan produk operasional sistem berbasis *web* di lembaga pelatihan swasta mitra Pemerintah Republik Indonesia.

C. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimanakah analisis perencanaan pelatihan tenaga kerja terampil di lembaga pelatihan swasta mitra Pemerintah Republik Indonesia terkait tata kelola peserta latih, instruktur dan fasilitator pelatihan, sarana dan prasarana pelatihan, komunitas pelatihan, kurikulum dan program pelatihan, serta pembiayaan pelatihan?
2. Bagaimanakah pengembangan model manajemen perencanaan pelatihan tenaga kerja terampil pada area pekerjaan hijau lintas sektor di lembaga pelatihan swasta mitra Pemerintah Republik Indonesia?
3. Bagaimana merekonstruksikan dan mengimplementasikan pengembangan model manajemen perencanaan pelatihan tenaga kerja terampil area pekerjaan hijau lintas sektor dengan penerapan produk operasional sistem berbasis *web* di lembaga pelatihan swasta mitra Pemerintah Republik Indonesia?
4. Bagaimana menguji dan mengevaluasi efektivitas penerapan dari pengembangan model manajemen perencanaan pelatihan tenaga kerja terampil area pekerjaan hijau lintas sektor dengan penerapan produk operasional sistem berbasis *web* di lembaga pelatihan swasta mitra Pemerintah Republik Indonesia?

D. Kegunaan Hasil Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoretis dan praktis, yaitu sebagai berikut :

1. Kegunaan Teoretis

- a. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu manajemen pelatihan dalam pengembangan model manajemen perencanaan pelatihan tenaga kerja terampil pada pekerjaan hijau lintas sektor.
- b. Memperkuat kajian mengenai integrasi antara manajemen perencanaan pelatihan, analisis kebutuhan pelatihan, keterampilan hijau, sistem informasi manajemen, dan manajemen pengetahuan dalam satu kerangka konseptual yang terpadu.
- c. Memperkaya referensi ilmiah terkait pengembangan sistem pelatihan tenaga kerja berbasis pekerjaan hijau sebagai landasan konseptual bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengembangan pelatihan berbasis teknologi dan keberlanjutan.
- d. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan pendekatan sistemik dalam perencanaan pelatihan berbasis data melalui pemanfaatan sistem informasi manajemen pelatihan

2. Kegunaan Praktis

- a. Bagi lembaga pelatihan tenaga kerja, penelitian ini diharapkan dapat membantu lembaga dalam melakukan fungsi manajemen perencanaan untuk peta jalan penerapan program sehingga terjadinya hasil rencana pelatihan dan tindakan implementasi pelatihan hijau yang tepat guna. Model yang dikembangkan dapat digunakan sebagai acuan dalam merancang dan mengelola perencanaan pelatihan tenaga terampil hijau yang sistematis, efektif, dan berbasis data.
- b. Bagi peserta latih, penelitian ini diharapkan dapat membantu tenaga kerja terampil dalam mengeliminasi kesejangan wawasan akan pekerjaan hijau, keterampilan hijau dan pelatihan hijau, sehingga adanya peningkatan kesadaran dan promosi untuk terciptanya ekosistem tenaga kerja hijau masa depan unggul.

- c. Bagi pemerintah dan pengambil kebijakan publik, penelitian ini dapat menjadi referensi dalam penyusunan kebijakan pengembangan pelatihan tenaga kerja berbasis keterampilan hijau untuk mendukung transisi menuju ekonomi berkelanjutan.
- d. Bagi industri dan dunia usaha, penelitian ini dapat membantu dalam mempersiapkan tenaga kerja yang sesuai dengan kebutuhan pekerjaan hijau lintas sektor.
- e. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini dapat menjadi referensi dan dasar pengembangan penelitian lebih lanjut terkait tatakelola pelatihan tenaga kerja hijau, sistem informasi, dan pengembangan tatakelola pelatihan berbasis keberlanjutan.
- f. Bagi pengembang sistem informasi, penelitian ini dapat menjadi referensi dalam pengembangan sistem informasi manajemen pelatihan yang mendukung pengambilan keputusan secara lebih efektif.

E. State of The Art

Penelitian ini menawarkan kebaruan sebagai berikut:

1. Merekonstruksi sistem perencanaan pelatihan berbasis integrasi multi-disiplin yang sebelumnya terfragmentasi.
2. Melakukan pendekatan melalui integrasi analisis kebutuhan, fungsi perencanaan serta manajemen pengetahuan, dan sistem informasi dalam satu kerangka sistemik berbasis data dalam satu model.
3. Melakukan pendekatan lintas disiplin sehingga menghasilkan kerangka konseptual yang tidak hanya bersifat komplementer, tetapi juga rekonstruktif terhadap pendekatan yang telah ada sebelumnya.
4. Melakukan pendekatan lintas sektor didasarkan bahwa kebutuhan kompetensi tenaga kerja tidak lagi bersifat sektoral melainkan saling terkait dan kolaboratif melalui keterhubungan antara lembaga pelatihan, DUDIKA, pemerintah, dan komunitas profesional.
5. Mengembangkan model dengan struktur yang modular dan adaptif, sehingga dapat disesuaikan dengan karakteristik masing-masing sektor industri tanpa mengubah kerangka dasar model.

6. Menawarkan kontribusi ilmiah dan praktis dalam pengembangan model manajemen perencanaan pelatihan tenaga kerja terampil area pekerjaan hijau lintas sektor berbasis sistem informasi dengan penerapan pendekatan berbasis data dalam perencanaan pelatihan untuk yang mendukung pengambilan keputusan secara terintegrasi.
7. Mengembangkan kerangka konseptual mendesain perencanaan (a) peserta latih hijau, (b) instruktur dan fasilitator latih hijau, (c) program dan kurikulum hijau, (d) komunitas hijau, (e) sarana dan prasarana pelatihan hijau, (g) pembiayaan pelatihan hijau.
8. Memberikan inovasi praktik dalam pengelolaan manajemen pelatihan untuk memprediksikan program masa depan secara efektif menuju manajemen optimalisasi pada pelatihan terbaru.
9. Mengisi pengetahuan dan praktis dengan menghadirkan penerapan sistem informasi berbasis *web* untuk mendukung pelaksanaan perencanaan pelatihan tenaga kerja terampil hijau lintas sektor melalui penelitian R&D dengan tahapan rancangan model ADDIE di lembaga swasta penyelenggara pelatihan tenaga kerja mitra Pemerintah Republik Indonesia.
10. Menawarkan bentuk praktik akan inisiasi komunikasi dan kampanye yang digagaskan KEMNAKER RI (2025) untuk menyebarkan pengetahuan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat tentang pekerjaan hijau, keterampilan hijau, pelatihan hijau.
11. Menjawab kebutuhan talenta hijau di Indonesia berdasarkan gagasan ISED & Kementerian PPN/BAPPENAS RI (2022) akan sosialisasi peta okupasi kepada dunia kerja khususnya pekerja terampil pada area pekerjaan hijau lintas sektor.

State of the Art digunakan untuk penelusuran literatur terkait penelitian yang relevan, hasil penelusuran dapat digunakan untuk menentukan posisi penelitian. Penelitian terdahulu yang telah mendalami tema terkait (1) tata kelola pelatihan hijau, (2) pekerjaan hijau, (3) keterampilan hijau, (4) talenta hijau adalah sebagai berikut:

Tabel 1.1 Penelusuran penelitian terdahulu terkait tata kelola, pelatihan hijau, pekerjaan hijau, keterampilan hijau

No	Judul Penelitian	Peneliti	Jurnal, Tahun, Metode	Hasil
1	<i>Green management training program and its effect on staff nurses' organizational citizenship behavior.</i>	Nada Salah Yassin , Dalal Talaat Akel, Hanaa Mohamed Abd Rabou	BMC Nursing, 24(01) (2025) Kuasi eksperimen	Temuan penelitian adalah penerapan program yang ditargetkan adalah signifikan untuk meningkatkan pengetahuan tenaga kerja tentang manajemen hijau, menginformasikan kebijakan tentang keberlanjutan, mengadopsi kebijakan yang mempromosikan tindakan sadar lingkungan dalam rutinitas tenaga kerja, mendorong perilaku berkelanjutan, mengidentifikasi dan menerapkan intervensi yang efektif tenaga kerja.
2	<i>Project management green commitment in PMI, Saudi Arabia: how green intellectual capital, green hrm, green training and innovativeness influence project performance.</i>	Alharbi, B. F. M.	Journal of Ecohumanism, 4(1), 4397. (2025). Kuantitatif	Penelitian ini menguji pengaruh komitmen hijau manajemen puncak terhadap modal intelektual hijau dan dampak selanjutnya pada manajemen sumber daya manusia hijau dan kinerja proyek, mengeksplorasi efek moderasi inovasi hijau dan pelatihan hijau pada kinerja manajemen proyek, menunjukkan dampak positif yang signifikan dari komitmen hijau manajemen puncak terhadap modal intelektual hijau, secara positif memengaruhi manajemen sumber daya manusia hijau dan kinerja proyek, inovasi hijau sebagai moderator yang paling berpengaruh, menyoroti kinerja proyek, interaksi antara inovasi hijau, menunjukkan potensi kompleksitas dalam menyelaraskan inovasi dengan strategi SDM.
3	<i>Mapping the conceptual structure of green and sustainable human resource management in supply chain management research</i>	Ndiango, S., Mwagike, L.R. & Chagalima, I.A.	Discov Sustain 6, 348. (2025). Kualitatif	Penelitian ini memetakan struktur konseptual manajemen sumber daya manusia hijau dan HRM berkelanjutan dalam konteks penelitian manajemen rantai pasokan. Mengidentifikasi teori yang relevan dengan menggunakan pandangan berbasis sumber daya keberlanjutan dan MSDM Hijau dalam konteks manajemen rantai pasokan.
4	<i>Green human resources management and green performance: a mediation–moderation mechanism for green innovation and green knowledge sharing</i>	William Makumbe	Sustainability. 16(24), 10849. (2024). Kuantitatif	Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh variabel intervening pada hubungan antara GHRM dan kinerja hijau di sektor UKM, mengacu pada teori Motivasi Kemampuan, hasil empiris: meskipun GHRM berdampak besar pada kinerja hijau, inovasi hijau memediasi sebagian hubungan antara kedua variabel tersebut, menetapkan bahwa berbagi pengetahuan hijau memoderasi hubungan antara GHRM dan inovasi hijau secara positif. Menandakan pengaruh GHRM,

				berbagi pengetahuan hijau, dan inovasi hijau pada keberlanjutan UKM dan kinerja manajemen lingkungan.
5	<i>Enhancing employee green performance through green training: the mediating influence of organizational green culture and work ethic in the mining sector</i>	Huaping Sun, Grace Mulindwa Bahizire, Jean Baptiste Bernard Pea-Assounga, & Tingting Chen	Journal of Cleaner Production, (449)141105, (2024). Kuantitatif	Penelitian ini meneliti dampak pelatihan hijau terhadap kinerja hijau tenaga kerja di industri pertambangan, fokus pada peran mediasi budaya hijau organisasi dan etos kerja. Mengungkapkan bahwa pelatihan hijau secara signifikan meningkatkan kinerja, baik secara langsung maupun melalui penguatan budaya hijau organisasi dan etos kerja. Etos kerja muncul sebagai mediator parsial dalam hubungan ini. Pentingnya pelatihan hijau untuk mendorong pengelolaan lingkungan dalam industri berdampak tinggi.
6	<i>Green training in green human resources management: a study on PT Celebes Railway Indonesia</i>	Jatmiko Murdiono, Rosa Bovanantoo	LIB PRO. 44(3) (2024) Kualitatif	Penelitian ini menganalisis perkembangan penelitian <i>green training</i> dan paparan <i>green training</i> di PT Celebes Railway Indonesia, organisasi telah menerapkan <i>green training</i> sebagai salah satu praktik <i>green human resources management</i> melalui beberapa tahapan mulai dari penerapan <i>Green HRM</i> , analisis kebutuhan pelatihan, pengajuan peserta pelatihan, persetujuan pelatihan, penunjukan peserta pelatihan, pelaksanaan pelatihan, evaluasi pelatihan, pelaporan pelatihan.
7	<i>Can green recruitment affect employee performance if moderated green training based on the SDG?</i>	Titin, Florid, M. I., Natsir, I., Kalalo, R. R., Elmas, M. S. H., & Telaumbanua, E.	Journal of Lifestyle and SDGs Review, 4(2), e01827. (2024) Kuantitatif	Temuan penelitian ini menunjukkan <i>variabel green recruitment</i> memiliki hubungan positif dan pengaruh yang signifikan terhadap kinerja karyawan, <i>variabel green recruitment</i> dapat memiliki hubungan positif dan pengaruh yang signifikan terhadap kinerja karyawan dan <i>variabel green training</i> dapat memperkuat pengaruh <i>variabel green recruitment</i> terhadap kinerja karyawan.
8	<i>Exploring the potential for enhancing green skills training, innovation and sustainable livelihoods in informal spaces of Harare, Zimbabwe: identifying gaps and opportunities</i>	Tarisai Kudakwashe Manyati, Billy Ganizani Kalima, Temitope Owolabi, Morgen Mutsau	IIMBG Journal of Sustainable Business and Innovation, (2024) Kualitatif	Penelitian ini memaparkan hasil-hasil investigasi pelatihan keterampilan, inovasi, mata pencaharian dalam perekonomian, serta kaitan kesenjangan dalam pelatihan keterampilan hijau, inovasi dan penciptaan mata pencaharian di manufaktur, dan peluang untuk pelatihan keterampilan hijau dengan menggunakan analisis tematik, rekomendasi berupa langkah-langkah pelatihan keterampilan hijau yang adil, inovasi, dan promosi mata pencaharian berkelanjutan di sektor fabrikasi logam informal.
9	<i>Nexus of green human resource management and</i>	Le, T.T. & Tham, D.H.	Journal of Trade Science.	Temuan empiris menggaris bawahi hubungan signifikan antara GHRM, perilaku hijau, komitmen hijau, dan SCP,

	<i>sustainable corporate performance: the mediating roles of green behavior and green commitment</i>		12(02), 100-116. (2024) Kuantitatif	penelitian ini mengungkapkan bahwa GHRM secara positif memengaruhi perilaku hijau, komitmen hijau, dan SCP, perilaku hijau maupun komitmen hijau menunjukkan efek positif pada SCP, menegaskan peran mediasi dari perilaku hijau dan komitmen hijau dalam hubungan antara GHRM dan SCP.
10	<i>Increasing commitment through the effect of green training and development and green behavior in state-owned bank employees.</i>	Purba, S. D., Wiranatha, H. D., & Sulistyanning, E.	Binus Business Review, 15(3), 261–270. (2024) Kuantitatif	Temuan penelitian menunjukkan bahwa pelatihan dan pengembangan hijau secara signifikan memengaruhi perilaku hijau, yang secara substansial meningkatkan komitmen organisasi. Pergeseran ke arah budaya kerja yang peduli lingkungan memperkuat komitmen tenaga kerja. Manajemen khususnya departemen SDM, disarankan untuk fokus pada peningkatan dan penerapan praktik SDM yang ramah lingkungan meliputi pengintegrasian pelatihan dan pengembangan ramah lingkungan ke dalam program tatap muka dan daring untuk mempromosikan perilaku ramah lingkungan dan berdampak positif pada komitmen organisasi.
11	<i>Impact model of green training on business performance</i>	Doan Thi Chuyen, Nguyen Thanh Lam	PEOPLE: International Journal of Social Sciences, 490–498. (2024) Kuantitatif	Penelitian ini mengembangkan model mengevaluasi dampak pelatihan hijau, modal intelektual hijau, dan praktik logistik hijau terhadap efisiensi operasional dan keberlanjutan perusahaan. Bertujuan untuk memperjelas peran pelatihan hijau dalam meningkatkan modal intelektual hijau dan praktik logistik hijau, sehingga mendorong peningkatan efisiensi operasional dan keberlanjutan perusahaan dalam konteks ekonomi global saat ini
12	<i>Incorporating green skills in vocational education & training in Pakistan: the educators' perspectives</i>	Pirzada, G., Naz, M., Jamil, M.	Journal of Social Sciences Review (JSSR), (2023) Kualitatif	Penelitian ini menunjukkan eviden promosi keterampilan hijau secara dini ketika penerima manfaat ditahap pendidikan kejuruan, dengan strategi mendidik akan nilai ramah lingkungan pada skenario lingkungan nyata guna memengaruhi sikap dan tindakan.
13	<i>Place-based solutions for net zero: gender considerations on 'green' skills</i>	Mininni, G. Hiteva, R.	6th International Conference on Gender Research, ICGR, (2023) Kualitatif	Penelitian ini menyajikan hegemoni maskulinisasi dalam industri energi; industri dan teknologi ekologis termasuk sektor energi terbarukan mengarah pada 'eko-maskulinisasi', mengartikulasikan secara eksplisit konteks dinamika gender dalam dekarbonisasi dan keterampilan, mengidentifikasi dan merefleksikan cara inovatif untuk memahami persimpangan antara infrastruktur, keterampilan, dan maskulinisasi menuju ekonomi hijau.

14	<i>Assessing the impact of green training on sustainable business advantage: exploring the mediating role of green supply chain practices</i>	Bashar Barakat, Marwan Milhem, Gehad Mohammed Ahmed Naji, Mohammed Alzoraiki, Habsah Binti Muda, Ali Ateeq, Zahida Abro	Sustainability, (15)14144. (2023) Kuantitatif	Penelitian ini memberikan bukti yang mendukung hipotesis yang diajukan bahwa penerapan inisiatif pelatihan dan pengembangan ramah lingkungan secara signifikan terkait dengan pencapaian keunggulan bisnis yang berkelanjutan, menyatakan bahwa perusahaan yang menekankan dan mengalokasikan sumber daya terhadap program pelatihan dan pengembangan dengan fokus lingkungan cenderung memperoleh keunggulan kompetitif dalam hal keberlanjutan.
15	<i>Green training and development practices on environmental sustainability: evidence from WAMPO Plc</i>	Tinuke Moradeke Fapohunda, Kabiru Ishola Genty, Foluso Ilesanmi, Jayeoba, Lateef Okikiola Olanipekun	ESCAE Journal of Management and Security Studies (EJMSS). 02(01). (2022) Kuantitatif	Penelitian ini meneliti dampak praktik pelatihan dan pengembangan hijau terhadap keberlanjutan lingkungan dengan tujuan untuk meneliti dampak pengembangan kemampuan hijau terhadap kesadaran lingkungan dan meneliti hubungan antara pengetahuan hijau dan komitmen karyawan terhadap lingkungan. Menyimpulkan bahwa praktik pelatihan dan pengembangan hijau merupakan alat yang tepat untuk meningkatkan kesadaran tenaga kerja terhadap pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan secara menyeluruh, keterlibatan dalam kegiatan hijau harus diprioritaskan dan diperkuat melalui pelatihan dan pengembangan
16	<i>Identified necessary skills to establish a center of excellence in vocational education for green innovation</i>	Ahm Shamzzuzoha, Pablo Cisneros - Chavira, Tauno Kekäle, Heidi Kuusniemi, Bojan Jovanovski	Cleaner Environmental Systems 7, (2022) Metode campuran: Kualitatif Kuantitatif	Penelitian ini mendukung pembentukan <i>Center Of Excellence In Vocational Education For Green Innovation (CoVE)</i> dapat menjadi sumber yang efektif bagi industri lokal untuk mendapatkan tenaga kerja terampil, mengadopsi pola pikir inovasi dan berkelanjutan dalam proses pengembangan produk dan layanan hijau.
17	<i>Going green post COVID-19: employer perspectives on skills needs</i>	Sarah Strachan, Alison Greig, Aled Jones	Sage Journals, (2022) Kualitatif	Penelitian ini menunjukkan transisi ekonomi dan masyarakat yang lebih hijau atau 'menjadi hijau' melalui penyesuaian strategis organisasi yang bervariasi bergantung pada sektor industri, pendorong eksternal dan internal, budaya organisasi, dan manajemennya. Pekerjaan baru menciptakan kebutuhan keterampilan baru atau memerlukan keterampilan yang sudah ada untuk diterapkan ke arah yang baru. Keterampilan lunak seperti pemahaman tentang kebutuhan dan pengetahuan tentang cara mengurangi penggunaan sumber daya serta mengambil langkah-

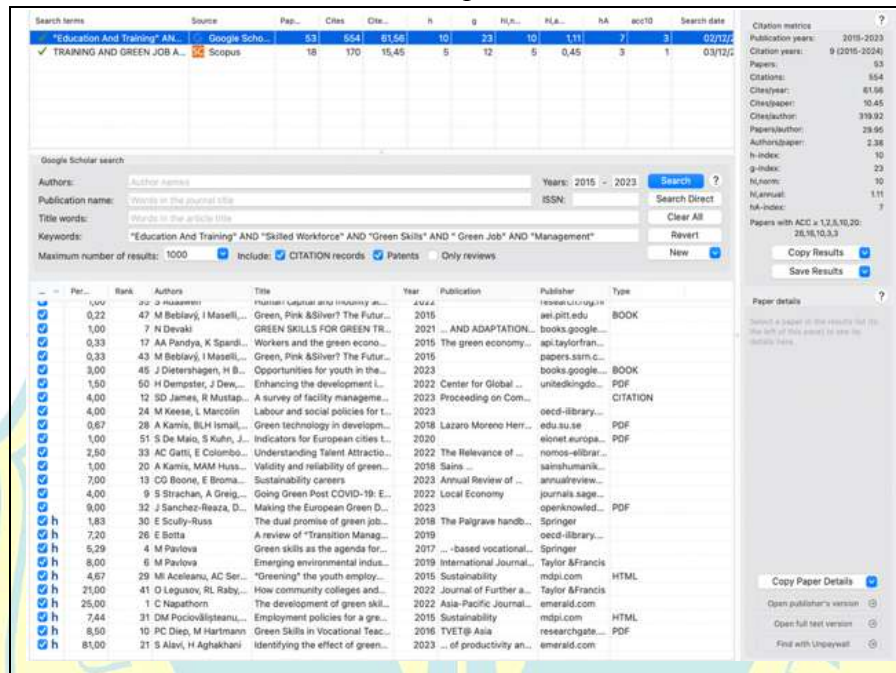
				langkah untuk ekonomi sirkular akan menciptakan keterampilan 'hijau'.
18	<i>The development of green skills across firms in the institutional context of Thailand</i>	Chaturong Napathorn	Asia-Pacific Journal of Business Administration, (2022) Kualitatif	Penelitian ini merekomendasikan dunia industri membantu pekerja memperoleh pengetahuan dan keterampilan hijau yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan hijau melalui praktik sumber daya manusia yang bermutu sebagai respons sistem pendidikan dan pembentukan keterampilan guna menghasilkan cukup pekerja yang memiliki pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan untuk pekerjaan hijau.
19	<i>Case study: Nepal. the inclusion of green competences in the recognition of prior learning</i>	Ramhari Lamichhane, Manoj Sharma Neupane	Education for Sustainability 5, (2022) Kuantitatif	Penelitian ini merekomendasikan pengembangan keterampilan untuk inovasi dan pengenalan teknologi baru, khususnya menargetkan penggabungan pengakuan keterampilan, mekanisme pemantauan pemerintah digunakan untuk menerapkan undang-undang yang efektif, penyedia pelatihan pengembangan profesional bagi instruktur, asosiasi profesional dan serikat pekerja menyiapkan pedoman, perangkat sistematis mengakui keterampilan hijau sebagai bagian dari pembelajaran tempat kerja yang selaras dengan sistem sertifikasi keterampilan nasional, insentif perusahaan guna praktik hijau.
20	<i>Case study: India. the role of the skill council for green jobs (SCGJ) in recognising green skills and upskilling workers in micro, small and medium enterprises</i>	Tanmay Bishnoi, Deepak Kumar Rai	Education for Sustainability 5, (2022) Kualitatif	Penelitian ini menunjukkan potensi 'keterampilan hijau' tenaga kerja pada pendidikan nonformal dan informal, dengan mempertimbangkan kebutuhan dan standar industri serta mengaitkannya <i>National Skill Qualification Framework</i> . Pengakuan sertifikasi keterampilan hijau dimana merupakan bagian dari sistem manajemen mutu. Diperlukannya lisensi ISO pengakuan dan sertifikasi keterampilan hijau serta peningkatan tingkat keterampilan tenaga kerja, agar persyaratan pasar kerja dan ekonomi hijau dapat meningkatkan daya tawar.
21	Identifying future skill requirements of the job profiles for a sustainable european manufacturing industry 4.0	Akyazi, T. del Val, P. Goti, A. Oyarbide, A	Recycling, (2022) Kualitatif	Penelitian ini menghasilkan basis data keterampilan otomatis untuk pekerjaan representatif di sektor manufaktur, menggabungkan kebutuhan keterampilan saat ini dan kebutuhan masa depan agar menjadi alat yang efisien untuk mengidentifikasi kesenjangan keterampilan untuk setiap profil, menggunakan basis data ESCO dengan penelitian desktop mengidentifikasi keterampilan yang diperkirakan sehingga tercipta basis data untuk pengembangan keterampilan masa depan untuk sektor manufaktur, menyediakan informasi kepada pengguna akhir tentang

				persyaratan keterampilan baru industri keberlanjutan.
22	<i>Identifying the effect of green human resource management practices on lean-agile (LEAGILE) and prioritizing its practices</i>	Somaieh Alavi, Hamid Aghakhani	International Journal of Productivity and Performance Management, (2021) Kualitatif	Penelitian ini menghasilkan model delapan praktik <i>Green Human Resource Management</i> GHRM dievaluasi menggunakan pemodelan persamaan struktural SEM dengan proses hierarki analitik fuzzy FAHP, menunjukkan efek signifikan dan positif dari semua praktik GHRM pada pola pikir <i>lean-agile</i> , prioritas praktik GHRM didefinisikan sebagai manajemen penghargaan hijau, pendidikan & pengembangan hijau, evaluasi kinerja hijau, manajemen disiplin hijau, ketenagakerjaan hijau, manajemen keselamatan dan kesehatan hijau, seleksi hijau, dan desain karier hijau.
23	<i>How can green training promote employee career growth?</i>	Xuemei Xie, Qiwei Zhu, Guoyou Qi	Journal of Cleaner Production, (2020) Kuantitatif	Penelitian ini menunjukkan bahwa kinerja tenaga kerja memediasi hubungan antara pelatihan hijau dan pertumbuhan karir, serta adanya dukungan terhadap peran hambatan terhadap pengaruh tidak langsung pelatihan hijau terhadap pertumbuhan karir melalui kinerja tenaga kerja, sebaliknya efikasi diri terbukti memperkuat efek tidak langsung dari pelatihan hijau terhadap pertumbuhan karir melalui kinerja.
24	<i>Emerging environmental industries: impact on required skills and TVET systems</i>	Margarita Pavlova	International Journal of Training Research, (2019) Kualitatif	Penelitian ini mengkaji komitmen kebijakan, kerangka kerja dan jalur keterampilan, serta keterlibatan semua pemangku kepentingan dapat membantu membangun keterampilan yang dibutuhkan untuk industri dan ekonomi hijau, dan kesadaran tentang masalah lingkungan dalam kebijakan untuk memastikan keterampilan yang dibutuhkan di pasar tenaga kerja, serta program pelatihan guna menciptakan tenaga kerja terampil hijau masa depan.
25	<i>Development of inclusive society with the instruments of "green" economy and education</i>	Inha Ziankova, Alena Lisichonak, Aliaksandr Yemialyanau	Environment Technology Resources. Proceedings of the 12th International Scientific and Practical Conference, (2019) Kualitatif	Penelitian menghasilkan landasan teoretis membangun ekosistem inklusif melalui perangkat ekonomi "hijau", pendidikan dan lapangan kerja "hijau", prinsip-prinsip ekonomi "hijau", serta langkah-langkah pembangunan berkelanjutan. Pembangunan masyarakat inklusif "hijau" bergantung pada kemampuan pemerintah dan industri untuk mengajarkan prinsip-prinsip dasar dan menciptakan tempat kerja, sumber daya dengan mempertimbangkan koordinasi struktur kualifikasi kejuruan, pasokan tenaga kerja serta parameter teknis dan teknologi menilai perkembangan pasar tenaga kerja internasional dan pembangunan berkelanjutan.

26	<i>Validity and reliability of green skills instrument</i>	Arasinah Kamis Mohd Azlan Mohammad Hussain Che Ghani Che Kob Faizal Amin Nur Yunus Mohd Bekri Rahim	Sains Humanika, (2018) √	Penelitian ini menghasilkan instrumen <i>Green Skills</i> (GS), terbukti sebagai instrumen efektif yang telah memenuhi standar psikometri, dan menunjukkan bahwa terdapat total 10 unsur yang harus ada dalam diri peserta latih, model GS dapat digunakan sebagai pedoman dalam membudayakan GS dalam proses pembelajaran, dapat menumbuhkan keseimbangan dari aspek sikap, pengetahuan dan nilai-nilai yang dibutuhkan peserta latih pada kesadaran lingkungan.
27	<i>Characterizing green employment: the impacts of 'greening' on workforce composition</i>	Alex Bowen Karlygash Kuralbayeva Eileen L. Tipoe	Energy Economics, (2018) Kualitatif	Penelitian ini menunjukkan transisi pertumbuhan hijau memiliki dampak struktural yang besar pada pasar tenaga kerja dan mengubah keterampilan yang dibutuhkan dan tugas yang terlibat dalam pekerjaan yang ada, pergeseran permintaan relatif untuk pekerjaan tertentu memerlukan transisi pekerjaan sehingga mengubah jalur karier pekerja. Analisis konten keterampilan menunjukkan beralih ke pekerjaan yang tidak langsung ramah lingkungan daripada pekerjaan yang langsung ramah lingkungan. Analisis jaringan menunjukkan bahwa ekonomi hijau memiliki potensi besar untuk pertumbuhan jangka pendek.
28	<i>From standard jobs to 'green jobs': a strategy for developing markets</i>	Alexis Esposto John Annakis	Corporate Ownership & Control, (2016) Kualitatif	Penelitian ini memaparkan pengembangan penerapan 'kompetensi hijau' untuk mengubah pekerjaan standar menjadi pekerjaan hijau sebagai metode adaptasi untuk menanggapi tantangan yang muncul dengan mengidentifikasi dan menganalisis kesenjangan dan kebutuhan 'keterampilan hijau' dari satu pekerjaan sebagai sarana untuk mengubah pekerjaan standar menjadi pekerjaan hijau, sebagai bagian dari program pelatihan dan pelatihan ulang.
29	<i>Green skill development for sustainable employment: a study on enhancing workforce competency</i>	Kaki Likhitha Vaara Srinivas	Int. Journal of Engineering Research and Application, (2016) Kualitatif	Penelitian ini mengungkapkan tantangan, peluang terkait dengan pengembangan keterampilan hijau, dengan kerangka kebijakan efektif, pendanaan, program pelatihan yang ditargetkan, kesimpulan investasi pada keterampilan hijau dapat menjadi alat efektif untuk mencapai SDGs dan masa depan berkelanjutan
30	<i>From job training to green jobs: a case study of a young adult employment program centered on environmental</i>	Nancy Falxa-Raymond Erika Svendsen Lindsay K. Campbell	Urban Forestry & Urban Greening, (2013) Kualitatif	Penelitian ini memaparkan tantangan signifikan yang dihadapi populasi sasaran, rekomendasi penyusunan program dengan peningkatan <i>soft skill</i> untuk transisi ke pekerjaan jangka panjang bagi angkatan kerja, serta pelatihan kerja hijau menghadirkan peluang nyata untuk stimulasi intelektual,

Penelusuran melalui aplikasi *Publish or Perish* menghasilkan meta analisis dengan harapan mendapatkan meta data, dengan kata kunci: *Education And Training - Skilled Workforce - Green Skills - Green Jobs – Management*.

Gambar 1.4 Hasil Output Publish or Perish

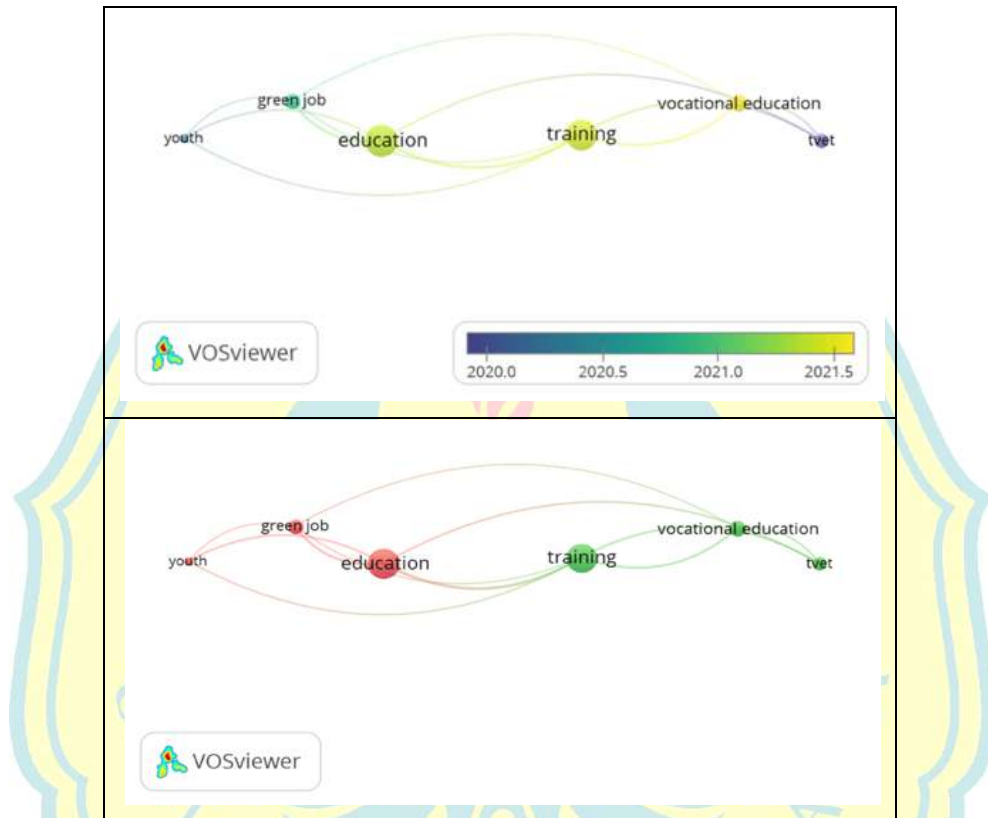


Gambar 1.5 Hasil Overlay Visualization



Dalam hal pencarian *State of the Art* maka dilakukan pemetaan dengan bantuan aplikasi *VosViewer*, luaran dari aplikasi menggunakan hasil data *RIS/Ref manager* yang telah disimpan memetakan dan memvisualisasikan kata kunci.

Gambar 1.6 Hasil *Network Visualization*



Pada visualisasi jaringan di atas terdapat tiga tampilan visualisasi berbeda dalam menganalisis bibliometrik, antara lain *network visualization*, *overlay visualization*, dan *density visualization*, memperlihatkan jaringan antar istilah yang divisualisasikan, dan hasil visualisasi menunjukkan peluang kebaruan penelitian pada kata kunci tersebut. Terdapat jaring-jaring antar *education* dan *training* namun belum muncul jaring-jaring *skilled workforce* pada *green skills* dan *green jobs*. Warna yang lebih terang menunjukkan kepadatan tinggi atau frekuensi kemunculan yang lebih sering terlihat pada istilah *education* dan *training*, sementara warna yang lebih gelap atau redup menunjukkan kepadatan rendah, terlihat pada istilah *youth* dan *green job* dan *vocational training*.

Berdasarkan *State of The Art* di atas, penelitian yang telah dilakukan mengungkapkan temuan dan eviden akan tata kelola hijau, pelatihan hijau, pekerjaan hijau, keterampilan hijau, sumberdaya hijau adalah sebagai berikut:

1. Penelitian terkait tatakelola pelatihan dan tenaga kerja terdapat pada (1) Murdiono & Bovanantoo (2024) dengan praktik manajemen sumberdaya hijau melalui analisis kebutuhan pelatihan, pengajuan peserta pelatihan, persetujuan pelatihan, penunjukan peserta pelatihan, pelaksanaan pelatihan, evaluasi pelatihan, pelaporan pelatihan, (2) Shamzzuzoha et al (2022) dengan pembentukan pusat unggulan pendidikan kejuruan untuk inovasi hijau, (3) Alavi & Aghakhani (2021) dengan model delapan praktik *Green Human Resource Management*, (4) Yassin (2025) dengan penerapan kebijakan menerapkan intervensi yang efektif untuk meningkatkan kesadaran pelestarian lingkungan untuk tenaga kerja, (5) Ndiango et al (2025) dengan memetakan struktur konseptual manajemen sumber daya manusia hijau, (6) Manyati (2024) dengan langkah-langkah pelatihan keterampilan hijau yang adil, inovasi, dan promosi mata pencaharian berkelanjutan di sektor fabrikasi logam informal, (7) Chuyen (2024) dengan strategi pelatihan hijau dalam meningkatkan modal intelektual hijau dan praktik logistik hijau, (8) Ziankova (2019) perangkat ekonomi hijau, pendidikan dan pelatihan kerja hijau, langkah-langkah pembangunan berkelanjutan, (9) Falxa-Raymond (2013) peningkatan soft skill untuk transisi ke pekerjaan jangka panjang dan pelatihan kerja hijau untuk stimulasi intelektual, manfaat sosio-psikologis, dan peningkatan pencapaian.
2. Penelitian terkait pembuktian empirik terdapat pada (1) Alharbi (2025) dampak positif yang signifikan dari komitmen hijau manajemen puncak terhadap modal intelektual hijau, yang secara positif memengaruhi manajemen sumber daya manusia hijau dan kinerja proyek, (2) Makumbe (2024) pengaruh variabel intervening pada hubungan antara manajemen sumber daya manusia hijau dan kinerja hijau di sektor UKM, (3) Sun (2024), dampak pelatihan hijau terhadap kinerja hijau karyawan di industri pertambangan, (4) Titin (2024) variabel *green recruitment* memiliki

hubungan positif dan pengaruh yang signifikan terhadap kinerja tenaga kerja, (5) Le & Tham (2025) hubungan signifikan antara GHRM, perilaku hijau, komitmen hijau, dan SCP, (6) Purba et al (2024) pelatihan dan pengembangan hijau secara signifikan memengaruhi perilaku hijau, yang secara substansial meningkatkan komitmen organisasi, (7) Barakat (2023) penerapan inisiatif pelatihan dan pengembangan ramah lingkungan secara signifikan terkait dengan pencapaian keunggulan bisnis yang berkelanjutan, (8) Fapohunda (2022) dampak praktik pelatihan dan pengembangan hijau terhadap keberlanjutan lingkungan, (9) Xie (2022), kinerja tenaga kerja memediasi hubungan antara pelatihan hijau dan pertumbuhan karir.

3. Penelitian terkait keterampilan hijau terdapat pada (1) Bishnoi (2022) kaitan keterampilan hijau dan National Skill Qualification Framework, (2) Akyazi (2022) persyaratan keterampilan baru yang dihasilkan dari perubahan industri keberlanjutan dengan ESCO untuk keterampilan hijau, (3) Pavlova (2019) kerangka kerja dan jalur keterampilan hijau, (4) Kamis (2018) instrumen *Green Skills* sebagai instrumen efektif yang telah memenuhi standar psikometri, (5) Esposto (2016) penerapan kompetensi hijau untuk mengubah pekerjaan standar menjadi pekerjaan hijau.
4. Penelitian terkait penerapan sistem informasi pada manajemen pendidikan dan pelatihan terdapat pada (1) Skittou et al (2021) pengembangan model sistem informasi pendidikan efektif mengadopsi pembentukan “Sistem Informasi Terpadu” yang mengelompokkan sistem operasional, “Sistem Pendukung Keputusan” untuk membantu para pengambil keputusan, “Sistem Peringatan Dini” untuk memprediksi masalah, dan “Sistem Rekomendasi” untuk mengusulkan tindakan yang realistis dan efektif, (2) Echeverría et al (2012) dengan produk EMIS yakni e-Planea mendukung penyusunan laporan dengan fitur-fitur (a) sistematisasi laporan tahunan, (b) penangkapan laporan oleh kepala berbagai sekolah dan departemen, (c) peninjauan laporan oleh penasihat perencanaan, (d) pembuatan laporan otomatis dalam format yang diperlukan, (3) Logachev et al (2021) dengan luaran sistem informasi pemantauan dan pengelolaan mutu program pendidikan, (4) Forrester (2019) mengusulkan model konseptual lima fase

membuat keputusan yang tepat waktu dan berkualitas dengan lanskap teoretis penggunaan SMIS di era big data dan meletakkan dasar untuk masa depan dengan membangun model pengambilan keputusan pendidikan, (5) Peng & Pei (2022) menghasilkan model sistem pendukung keputusan untuk manajemen pendidikan sekolah menengah berbasis *algoritma sparse clustering*.

Berdasarkan penelusuran penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa penelitian mengenai *green jobs*, *green skills*, *green training*, dan *green human resource management* telah berkembang pada aspek pelatihan hijau, pengembangan keterampilan hijau, perilaku hijau organisasi, dan pengembangan sumber daya manusia hijau. Namun demikian, penelitian-penelitian sebelumnya masih menunjukkan beberapa keterbatasan.

Pertama, penelitian terdahulu cenderung berfokus pada implementasi *green training* dalam konteks organisasi atau industri tertentu, dan belum mengembangkan model manajemen perencanaan pelatihan yang bersifat lintas sektor. Kedua, sebagian besar penelitian masih menempatkan analisis kebutuhan pelatihan, manajemen pengetahuan, dan sistem informasi sebagai variabel yang berdiri sendiri, sehingga belum menghasilkan sistem manajemen perencanaan pelatihan yang terintegrasi. Ketiga, penelitian sebelumnya belum secara spesifik mengembangkan sistem informasi berbasis *web* yang mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan pelatihan tenaga kerja hijau secara adaptif dan berbasis data.

Selain itu, penelitian terdahulu masih berorientasi pada pengembangan kompetensi atau implementasi pelatihan hijau, sedangkan penelitian mengenai rekonstruksi sistem perencanaan pelatihan tenaga kerja hijau berbasis integrasi multidisiplin masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini menempati posisi penting dalam mengisi kesenjangan ilmiah melalui pengembangan model manajemen perencanaan pelatihan tenaga kerja terampil pada area pekerjaan hijau lintas sektor yang mengintegrasikan analisis kebutuhan pelatihan, manajemen pengetahuan, dan sistem informasi berbasis *web* dalam satu kerangka sistemik.

Penelitian ini memiliki keterkaitan dengan penelitian terdahulu dalam hal kajian pelatihan tenaga kerja, sistem informasi, dan pengembangan pekerjaan hijau.

Namun demikian, penelitian ini tidak merupakan pengulangan dari penelitian sebelumnya. Penelitian terdahulu umumnya mengkaji aspek-aspek tersebut secara terpisah, seperti pelatihan berbasis kompetensi, sistem informasi pelatihan, atau pengembangan pekerjaan hijau dalam konteks tertentu. Pendekatan tersebut cenderung bersifat parsial, sektoral, dan belum terintegrasi dalam satu sistem yang utuh.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini melakukan rekonstruksi pendekatan melalui integrasi analisis kebutuhan, manajemen pengetahuan, dan sistem informasi dalam satu kerangka sistemik berbasis data. Integrasi ini menghasilkan mekanisme baru dalam perencanaan pelatihan yang bersifat adaptif dan lintas sektor. Penelitian ini memperluas dan memperdalam kajian yang ada dengan menghasilkan pendekatan baru yang lebih komprehensif dan operasional. Penelitian sebelumnya bersifat parsial, sedangkan penelitian ini merekonstruksi menjadi sistem terintegrasi berbasis data dengan mekanisme yang operasional dan lintas sektor. Penelitian ini hadir karena keterbatasan penelitian sebelumnya yang belum mampu mengintegrasikan berbagai komponen dalam satu sistem yang adaptif.

Berdasarkan pemetaan dan analisis kritis terhadap penelitian terdahulu, dapat diidentifikasi beberapa kecenderungan utama, yaitu sebagai berikut:

1. Sebagian besar penelitian berfokus pada pengembangan keterampilan hijau dan pelatihan berbasis keberlanjutan, namun masih bersifat parsial dan belum mengintegrasikan seluruh komponen perencanaan pelatihan dalam satu sistem yang utuh.
2. Penelitian terkait manajemen pelatihan umumnya menekankan aspek kurikulum dan pelaksanaan pelatihan, tetapi belum mengoptimalkan pemanfaatan sistem informasi dalam mendukung proses perencanaan secara komprehensif.
3. Penelitian tentang sistem informasi pelatihan cenderung berfokus pada aspek teknis sistem, tanpa mengintegrasikan analisis kebutuhan pelatihan dan manajemen pengetahuan sebagai bagian dari sistem tersebut.

4. Penelitian mengenai pekerjaan hijau lintas sektor masih terbatas dalam mengakomodasi kompleksitas kebutuhan lintas industri, sehingga belum menghasilkan model yang adaptif dan terintegrasi.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penelitian terdahulu masih memiliki keterbatasan dalam hal integrasi, pendekatan berbasis data, serta keterkaitan antara kebutuhan industri, pelatihan, dan sistem informasi. Kesenjangan penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut:

1. Belum adanya model manajemen perencanaan pelatihan tenaga kerja hijau yang terintegrasi lintas sektor.
2. Belum terintegrasinya analisis kebutuhan pelatihan dengan sistem informasi berbasis *digital*.
3. Terbatasnya pendekatan berbasis data dalam perencanaan pelatihan tenaga kerja.
4. Belum adanya integrasi antara manajemen pengetahuan dan sistem perencanaan pelatihan.

Kesenjangan ini menunjukkan perlunya pengembangan model yang mampu mengintegrasikan berbagai komponen tersebut dalam satu kerangka sistemik. Berdasarkan kesenjangan tersebut sehingga kebaruan penelitian ini terletak pada:

1. Pengembangan model manajemen perencanaan pelatihan tenaga kerja terampil pada pekerjaan hijau lintas sektor berbasis sistem informasi.
2. Integrasi analisis kebutuhan pelatihan, manajemen pengetahuan, dan sistem informasi dalam satu model.
3. Penerapan pendekatan berbasis data dalam perencanaan pelatihan.
4. Pengembangan sistem manajemen berbasis *web* yang mendukung pengambilan keputusan secara terintegrasi.