



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 4 (2025) pp: 7455-7462

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Dinamika Penciptaan dan Hilangnya Lapangan Kerja dalam Transisi Menuju Energi Terbarukan

Grahita Salsabila¹, Muhammad Sabandi²

^{1,2}Jurusan Pendidikan Ekonomi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret

[1grahitasalsabila@student.uns.ac.id](mailto:grahitasalsabila@student.uns.ac.id), [2muhsabandi@staff.uns.ac.id](mailto:muhsabandi@staff.uns.ac.id)

Abstrak

Transisi energi menuju sistem rendah karbon membawa implikasi signifikan terhadap pasar tenaga kerja. Perubahan struktur ekonomi dari energi fosil menuju energi terbarukan menciptakan dinamika baru dalam penciptaan dan hilangnya lapangan kerja di berbagai sektor. Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) dengan pendekatan PRISMA terhadap 16 artikel internasional yang relevan, untuk menganalisis empat aspek utama: (1) dinamika transisi energi dan dampaknya terhadap pasar tenaga kerja, (2) peluang penciptaan lapangan kerja di sektor energi terbarukan, (3) tantangan dan implikasi sosial-ekonomi dari hilangnya pekerjaan di sektor fosil, dan (4) implikasi transisi energi untuk pasar tenaga kerja di Indonesia. Hasil kajian menunjukkan bahwa transisi energi berpotensi menciptakan lebih banyak lapangan kerja dibandingkan jumlah pekerjaan yang hilang, terutama pada sektor energi surya dan angin. Namun, ketimpangan keterampilan, distribusi wilayah, dan kesiapan kelembagaan menjadi faktor kunci yang menentukan keberhasilan transisi yang adil (just transition). Studi internasional menegaskan bahwa tanpa kebijakan pelatihan ulang, dukungan finansial, dan perencanaan tenaga kerja yang inklusif, risiko pengangguran dan kesenjangan sosial akan meningkat. Dalam konteks Indonesia, transisi menuju energi terbarukan seperti tenaga surya diperkirakan membuka peluang kerja baru serta meningkatkan distribusi pendapatan, meskipun tetap memerlukan investasi besar dan strategi peralihan bertahap dari sektor batu bara. Temuan ini menekankan pentingnya perumusan kebijakan transisi energi yang berkeadilan dan berorientasi pada pembangunan ekonomi berkelanjutan.

Kata kunci: Green Jobs, Pasar Tenaga Kerja, Transisi Energi, Energi Terbarukan, Just Transition

1. Latar Belakang

Transisi energi menjadi salah satu poin penting di tingkat global dan nasional. Transisi energi menuju sistem rendah karbon dan energi terbarukan menjadi tantangan utama bagi negara-negara dunia, tak terkecuali Indonesia, sebagai salah satu produsen energi fosil terbesar di dunia. Perubahan ini tidak hanya berdampak pada sektor energi, tetapi juga pada pasar tenaga kerja (Purwanto et al., 2024). Penutupan pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) Sines dan Pego di Portugal, menimbulkan dampak sosial bagi pekerja (Moreira, 2025). Di Indonesia, studi menunjukkan bahwa transisi energi melalui scenario penghentian batu bara (PA1.5PO) dan 100% energi terbarukan memiliki potensi menciptakan lapangan kerja baru dan meningkatkan nilai tambah ekonomi, meskipun keduanya memerlukan investasi besar dan perencanaan yang matang agar manfaatnya dapat dirasakan secara merata (Purwanto et al., 2024).

Pengalaman internasional menunjukkan pola yang sama, transisi energi di AS diprediksi menghasilkan lebih banyak pekerjaan baru dibandingkan pekerjaan yang hilang, tetapi pertumbuhan ini tidak merata dan memerlukan strategi penyesuaian keterampilan (Bücker et al., 2025). Sementara itu, di Spanyol, investasi energi terbarukan cenderung menciptakan pekerjaan lokal terutama di sektor konstruksi, tetapi pengaruhnya terhadap pengurangan pengangguran terbatas, sehingga diperlukan kebijakan lokal dan insentif agar manfaat ekonomi lebih merata (Fabra et al., 2024). Tantangan serupa muncul di negara lain, termasuk China, di mana kurang dari 15% pekerja pembangkit listrik tenaga batu bara yang dapat dengan mudah beralih ke pekerjaan hijau karena keterbatasan keterampilan dan lokasi industri (Wu et al., 2024). Di Eropa, meskipun transisi net-zero menciptakan jutaan pekerjaan energi terbarukan, ratusan ribu pekerja sektor fosil kehilangan pekerjaan, sehingga pelatihan dan dukungan kebijakan menjadi sangat penting untuk menjamin keadilan transisi tenaga kerja (Emmerling et al., 2025; Zaussinger et al., 2025).

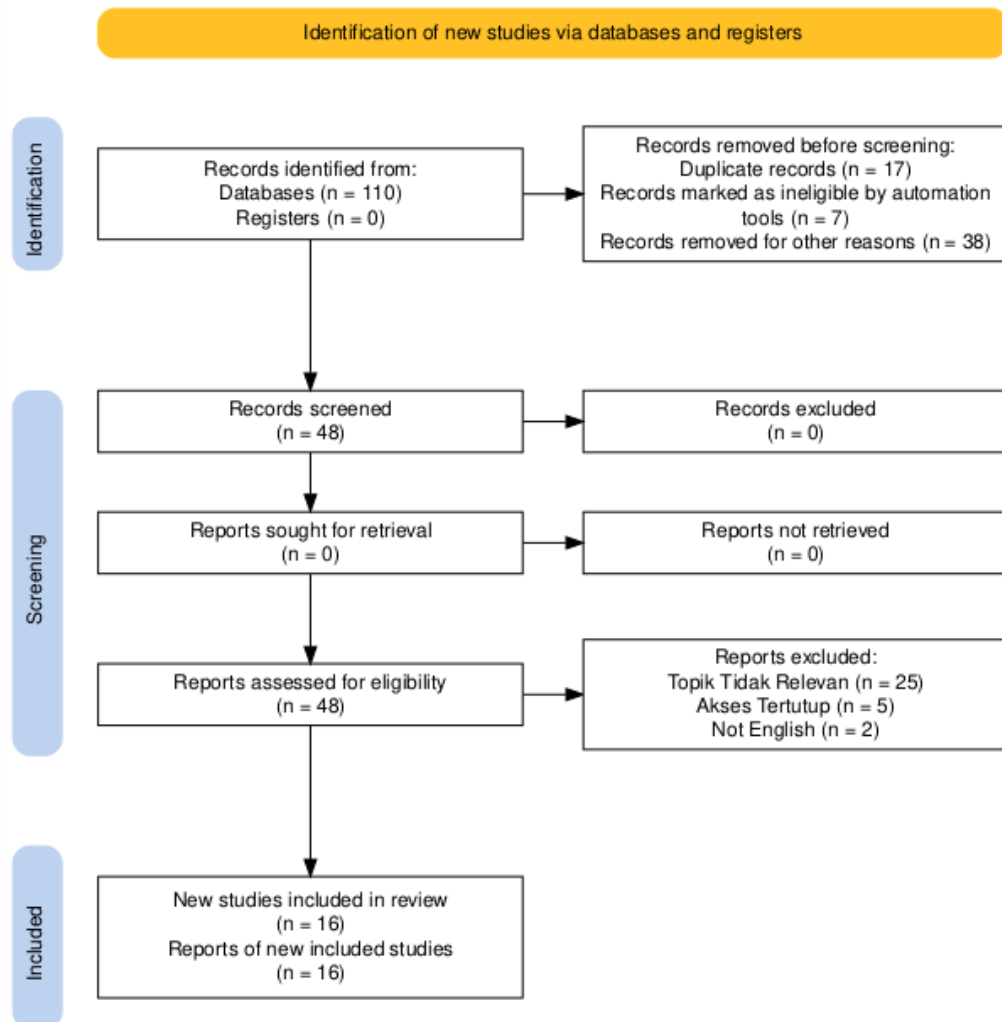
Transformasi ini tidak hanya menuntut *green jobs* tetapi juga keterampilan digital dan teknis baru, yang menekankan pentingnya *reskilling* dan pengembangan kapasitas pekerja sesuai kebutuhan nyata pasar tenaga kerja (Gasparini et al., 2025; Javed & Usman, 2025). Pengalaman di berbagai negara menunjukkan bahwa transisi

energi, jika dirancang secara inklusif dan berkeadilan, dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi, penciptaan lapangan kerja, dan kesejahteraan sosial. Tanpa perencanaan tenaga kerja dan kebijakan yang tepat, risiko ketidaksetaraan dan kehilangan pekerjaan tetap tinggi (Acar et al., 2023; Callonnet et al., 2025; Maissa et al., 2025). Oleh karena itu, paper ini bertujuan untuk menganalisis empat aspek utama: (1) Dinamika Transisi Energi dan Dampaknya terhadap Pasar Tenaga Kerja, (2) Peluang Penciptaan Lapangan Kerja di Sektor Energi Terbarukan, (3) Tantangan dan Implikasi Sosial-Ekonomi dari Hilangnya Pekerjaan di Sektor Fosil, dan (4) Implikasi Transisi Energi untuk Pasar Tenaga Kerja di Indonesia. Temuan dari paper ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai dinamika penciptaan dan hilangnya lapangan kerja dalam transisi menuju energi di Indonesia, sekaligus menjadi dasar bagi perumusan kebijakan dan strategi transisi energi yang lebih adil dan responsif terhadap kebutuhan pekerja serta masyarakat terdampak.

2. Metode Penelitian

Systematic Literature Review

Penelitian ini menerapkan metode Tinjauan Pustaka Sistematis dengan mengacu pada PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Pedoman PRISMA menyediakan standar pelaporan yang jelas, transparan, dan menyeluruh untuk penyusunan tinjauan sistematis. Pembaruan terkini menunjukkan bahwa PRISMA sangat berguna untuk meningkatkan kejelasan, transparansi, dan kemampuan replikasi dalam penelitian, terutama pada studi yang melibatkan meta-analisis jaringan (Page et al., 2021).



Gambar 1. Alur Pemilihan Artikel untuk Penelitian

Research Question

Tabel 1. Tabel *Research Question*

ID	Research Question	Motivasi
RQ1	Bagaimana dinamika transisi energi dan dampaknya terhadap pasar tenaga kerja?	Mengetahui dinamika transisi energi dan dampaknya terhadap pasar tenaga kerja
RQ2	Bagaimana peluang penciptaan lapangan kerja di sektor energi terbarukan?	Mengetahui peluang penciptaan lapangan kerja di sektor energi terbarukan
RQ3	Apa tantangan dan implikasi sosial-ekonomi dari hilangnya pekerjaan di sektor fosil?	Mengetahui tantangan dan implikasi sosial-ekonomi dari hilangnya pekerjaan di sektor fosil
RQ4	Bagaimana implikasi transisi energi untuk pasar tenaga kerja di Indonesia?	Mengetahui implikasi transisi energi untuk pasar tenaga kerja di Indonesia

Hasil Pencarian

Untuk menjawab *research question* yang sudah dijelaskan di atas, penulis melakukan pencarian pada database jurnal populer dengan kata kunci spesifik untuk pencarian. Kata kunci yang digunakan yaitu: **“green jobs” AND “labor market” AND “energy transition” AND “job creation” AND “just transition”**. Hasil dari pencarian awal, sebanyak 110 artikel yang relevan diperoleh dari database *ScienceDirect*.

Kriteria *inclusion* dan *exclusion* digunakan untuk memilih penelitian utama. Hasil artikel dari kriteria inilah yang nantinya akan *di-review* oleh penulis. Adapun kriteria *inclusion* dan *exclusion* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria *Inclusion* dan *Exclusion*

Kriteria <i>Inclusion</i>	I1	Artikel memuat kata kunci <i>green jobs, labor market, energy transition, job creation</i> dan <i>just transition</i>
	I2	Artikel dapat diakses secara penuh
	I3	Artikel menggunakan bahasa Indonesia dan Inggris
Kriteria <i>Exclusion</i>	E1	Artikel tidak memuat kata kunci <i>green jobs, labor market, energy transition, job creation</i> dan <i>just transition</i>
	E2	Artikel dengan akses tertutup
	E3	Artikel menggunakan bahasa selain Indonesia dan Inggris

Setelah melakukan filtering dengan kriteria di atas menggunakan kata kunci maka diperoleh beberapa artikel jurnal yang ditunjukkan pada tabel 3, jumlah artikel yang diperoleh sebanyak 16 artikel. Hasil filtering inilah yang akan *di-review* pada penelitian ini.

Tabel 3. Hasil proses *filtering*

No	Publikasi	Jumlah Artikel
RQ1	<i>ScienceDirect</i>	4
RQ2	<i>ScienceDirect</i>	5
RQ3	<i>ScienceDirect</i>	4
RQ4	<i>ScienceDirect</i>	3

3. Hasil dan Diskusi

Pembahasan dalam penelitian ini berfokus pada keterkaitan antara penciptaan lapangan kerja baru”, “hilangnya pekerjaan di sektor fosil”, dan “proses transisi menuju energi terbarukan”. Ketiga aspek tersebut saling berhubungan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Berdasarkan hasil kelayakan, terdapat sejumlah artikel yang menjadi populasi dan sampel penelitian ini. Bagian pertama penelitian ini adalah membandingkan artikel-artikel yang digunakan dalam penelitian melalui tabel perbandingan artikel yang relevan. Artikel terkait menganalisis bagaimana pengaruh kebijakan energi terbarukan terhadap struktur ketenagakerjaan, serta factor-faktor yang memengaruhi dinamika penciptaan dan kehilangan pekerjaan di sector energi. Dengan demikian, analisis ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai dampak transisi energi terhadap pasar tenaga kerja, serta implikasi strategis yang perlu dipertimbangkan dalam perumusan kebijakan transisi energi berkelanjutan.

Tabel 4. Ringkasan Publikasi Penelitian Terkait

No	Judul Artikel	Peneliti	Temuan
1.	A tale of two (un)Just Transitions: the end of the coal-fired power plants in Portugal	Ricardo Moreira (2025)	Penutupan PLTU Sines dan Pego (2021) menimbulkan dampak sosial besar bagi pekerja, menekankan kebutuhan dialog sosial, pelatihan, perlindungan pekerja, dan reformasi jaminan sosial dalam transisi energi.
2.	An integrated assessment of technological pathways and socioeconomic impacts for sustainable power system transition in Indonesia	Widodo Wahyu Purwanto, Djoni Hartono, Akhmad Herman Yunowo, Heri Hermansyah, Nadhilah Reyseliani, Ahmad Syauqi, Rosa Citra Aprilia (2024)	Transisi energi di Indonesia menunjukkan PA1.5PO meningkatkan pendapatan dan nilai tambah, 100%RE menciptakan tenaga kerja tertinggi, dan kedua skenario memerlukan investasi besar, menekankan perlunya perencanaan transisi yang adil.
3.	Do renewable energy investments create local jobs?	Natalia Fabra, Eduardo Gutiérrez, Aitor Lacuesta, Roberto Ramos (2024)	Investasi energi terbarukan di Spanyol menciptakan pekerjaan lokal terutama di konstruksi, tetapi pengaruhnya terhadap pengangguran terbatas, sehingga perlu program lokal dan insentif agar manfaat ekonomi lebih merata.
4.	Employment dynamics in a rapid decarbonization of the US power sector	Joris Buckler, R. Maria del Rio-Chanona, Anton Pichler, Matthew C. Ives, and J. Doynne Farmer (2025)	Transisi cepat sektor energi AS hingga 95% dekarbonisasi sebelum 2035 diprediksi menciptakan 12 pekerjaan baru untuk setiap pekerjaan yang hilang, tetapi pertumbuhan pekerjaan tidak merata dan mismatch keterampilan dapat menimbulkan gesekan, sehingga perencanaan tenaga kerja yang matang diperlukan.
5.	Employment risk for the global oil and gas sector in light of just transition policies	Chafai Maissa, Chaouche Saloua-Nassima, Raphael J. Heffron (2025)	Perusahaan minyak dan gas menghadapi risiko pekerjaan tinggi, terutama di negara berpendapatan menengah ke bawah, sehingga diperlukan perencanaan transisi rendah-karbon yang adil, dialog sosial, dan dukungan kebijakan untuk pekerja dan komunitas terdampak.
6.	Evaluation of employment effects during the transition of the Chilean energy system	Juan Carlos Osorio-Aravena, Manish Ram, Arman Aghahosseini, Christian Breyer (2025)	Transisi energi 100% terbarukan di Chile diprediksi menciptakan 351.400 pekerjaan lebih banyak dan memberikan manfaat sosial-ekonomi lebih besar, tetapi keberhasilan tergantung pada tenaga kerja terampil dan kebijakan pendukung.
7.	Fewer than 15% of coal power plant workers in China can easily shift to green jobs by 2060	Huihuang Wu, Junfeng Liu, Xiurong Hu, Gang He, Yuhan Zhou, Xian Wang, Ying Liu, Jianmin Ma, and Shu Tao (2024)	Penghapusan secara bertahap batubara di China menghadapi tantangan besar bagi pekerja, karena kurang dari 15% dapat dengan mudah mengakses pekerjaan hijau akibat jarak dan keterampilan. Industri hilir energi terbarukan yang lebih dekat dan cocok keterampilannya

		dapat membantu mengurangi dampak transisi pekerjaan.
8. Green growth and net zero policy in the UK: Some conceptual and measurement issues	Victor Ajayi, Michael G. Pollitt (2024)	Pertumbuhan hijau tidak otomatis meningkatkan produktivitas; kebijakan net zero harus fokus pada efisiensi, kualitas output, dan produktivitas nyata, bukan hanya investasi dan penciptaan pekerjaan.
9. Green jobs and just transition: Employment implications of Europe's Net Zero pathway	Johannes Emmerling, Laurent Drouet, Jessica Jewell, Lola Nacke, Sandeep Pai, Hisham Zerriffi (2025)	Transisi net-zero di Eropa menciptakan jutaan pekerjaan energi terbarukan tetapi menghilangkan ratusan ribu pekerjaan fosil, sehingga dibutuhkan pelatihan dan dukungan untuk transisi tenaga kerja yang adil.
10. How green are jobs for the energy transition	Daniele Gasparini, Jessie Bakens, Peter Mulder, Nico Pestel (2025)	Sebagian besar pekerjaan energi transisi membutuhkan keterampilan digital, bukan hanya hijau, sehingga kebijakan harus fokus pada <i>reskilling</i> sesuai permintaan nyata tenaga kerja.
11. Macroeconomic effects of achieving Carbon Neutrality in France	Gaël Callonnec, Hervé Gouédard, Meriem Hamdi-Cherif, Gissela Landa, Paul Malliet, Frédéric Reynès, Aurélien Saussay (2025)	Transisi energi Prancis diperkirakan menciptakan lebih banyak pekerjaan hijau, meningkatkan GDP 3,4 % dan pekerjaan 2,8 % pada 2050, meski penyesuaian keterampilan pekerja tetap diperlukan.
12. Matching geographies and job skills in the energy transition	Jacob Greenspon, Daniel Raimi (2024)	Pekerja fosil di AS menghadapi kesenjangan keterampilan untuk pekerjaan bergaji tinggi, sehingga dibutuhkan kebijakan lokal untuk pelatihan dan pengembangan tenaga kerja.
13. Policy-driven expansion of renewable energy in Cameroon: A technical and sustainability-centered analysis of growth trends and cross-sectoral impacts (2015–2024)	Wulfran Fendzi Mbasso, Ambe Harrison, Idriss Dagal, Mohamed Metwally Mahmoud, Muhammad Suhail Shaikh, Pradeep Jangir, Hossam Kotb, Aseel Smerat, Mohammad Khishe, Raman Kumar (2025)	Transisi energi Kamerun lambat dan terbatas, dengan dampak terbesar pada kesehatan dan akses energi; pekerjaan, gender, dan aksi iklim masih minim, sehingga diperlukan kebijakan inklusif dan berbasis data.
14. Skill-biased labour market effects of environmental policy and green energy transition in Italy	Asif Javed, Nimra Usman (2025)	Transisi hijau di Italia menaikkan permintaan tenaga kerja terampil dan menurunkan pekerja rendah keterampilan, sementara pertumbuhan ekonomi, investasi, dan perdagangan mendorong permintaan semua tingkat keterampilan.
15. Skills-based and regionally explicit labor market exposure to the low-carbon transition in Europe	Felix Zaussinger, Tobias S. Schmidt, and Florian Egli (2025)	Transisi rendah-karbon di Eropa menempatkan jutaan pekerja berisiko kehilangan pekerjaan, terutama di pertambangan dan manufaktur, tetapi dekarbonisasi industri dapat mengurangi risiko ini.
16. Transforming Türkiye's power system: An assessment of economic, social, and external impacts of an energy transition by 2030	Sevil Acar, Bora Kat, Mathis Rogner, Deger Saygin, Yael Taranto, A. Erinc Yeldan (2023)	Transisi sistem listrik di Turki menuju 55% energi terbarukan diprediksi meningkatkan pertumbuhan ekonomi, penciptaan pekerjaan, pendapatan, dan lingkungan, namun analisis jangka panjang dan pertimbangan just transition masih diperlukan.

Dinamika Transisi Energi dan Dampaknya terhadap Pasar Tenaga Kerja

Peralihan menuju ekonomi rendah karbon di berbagai negara telah menjadi fokus utama kebijakan energi global. Secara umum, transisi energi tidak hanya berimplikasi pada aspek lingkungan, tetapi juga membawa dampak struktural yang signifikan terhadap pasar tenaga kerja. Beberapa penelitian menegaskan bahwa upaya

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i4.4602>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

dekarbonisasi, seperti penghapusan batu bara di Tiongkok (Wu et al., 2024) dan transformasi sistem energi di Turki (Acar et al., 2023), menimbulkan risiko kehilangan pekerjaan di sektor energi fosil akibat ketidaksesuaian keterampilan dan kebutuhan relokasi jarak jauh. Fenomena serupa juga terjadi di Eropa, di mana pergeseran menuju energi bersih menimbulkan kesenjangan antara wilayah dan sektor yang terdampak (Emmerling et al., 2025; Zaussinger et al., 2025).

Meskipun demikian, sebagian besar kajian menunjukkan bahwa transisi energi justru menghasilkan dampak makroekonomi yang positif. Di Prancis, misalnya, penerapan *National Low-Carbon Strategy* mampu meningkatkan PDB sebesar 3,4% dan penyerapan tenaga kerja hingga 2,8% pada tahun 2050 (Callonnet et al., 2025). Hal serupa juga ditemukan pada analisis terhadap Turki, yang memperkirakan peningkatan kesejahteraan sosial hingga 1% dari PDB pada 2030 (Acar et al., 2023). Hasil-hasil tersebut menunjukkan bahwa meskipun sektor energi fosil menghadapi penurunan tajam, pertumbuhan ekonomi tetap dapat berlanjut melalui mekanisme investasi hijau, diversifikasi sektor, dan peningkatan keterampilan tenaga kerja.

Selain itu, Gasparini et al. (2025) menunjukkan bahwa sebagian besar pekerjaan transisi energi di Eropa tidak secara langsung dapat dikategorikan sebagai "*green jobs*", melainkan memerlukan keterampilan digital dan teknis, yang menekankan perlunya penyesuaian pelatihan tenaga kerja dan strategi pendidikan agar sesuai dengan kebutuhan sektor baru. Hal ini menegaskan bahwa kebijakan transisi energi harus memperhitungkan kebutuhan keterampilan non-hijau yang signifikan untuk mendukung implementasi teknologi energi bersih.

Peluang Penciptaan Lapangan Kerja di Sektor Energi Terbarukan

Transformasi energi global mendorong peningkatan signifikan dalam penciptaan lapangan kerja hijau (*green jobs*), terutama di sektor energi terbarukan seperti tenaga surya dan angin. Studi Emmerling et al. (2025) memperkirakan jumlah tenaga kerja di sektor energi Eropa akan meningkat dari 1,3 juta menjadi 2,5 - 3 juta orang pada tahun 2050, dengan energi surya menyumbang sekitar tiga perempat dari total pertumbuhan tersebut. Di Prancis dan Italia, kebijakan dekarbonisasi juga terbukti meningkatkan permintaan terhadap tenaga kerja berkeahlian tinggi seiring dengan penguatan aturan lingkungan dan percepatan transisi energi (Callonnet et al., 2025; Javed & Usman, 2025).

Temuan pada negara berkembang menunjukkan potensi yang serupa. Di Kamerun, pengembangan energi terbarukan menghasilkan sekitar 3.500 lapangan kerja baru antara 2015-2024 (Fendzi et al., 2025). Selain itu, kebijakan desentralisasi energi mempercepat elektrifikasi pedesaan dan memperkuat infrastruktur sosial, khususnya layanan kesehatan dan pendidikan. Sementara itu, di Turki, modernisasi sistem ketenagalistrikan berbasis energi bersih turut menciptakan pekerjaan dengan tingkat upah dan keterampilan yang lebih tinggi (Acar et al., 2023).

Studi tambahan menekankan bahwa investasi rendah karbon, termasuk kebijakan efisiensi energi, mampu mendorong penciptaan lapangan kerja bersih lebih besar daripada hilangnya pekerjaan di sektor fosil (Callonnet et al., 2025; Fendzi et al., 2025). Secara umum, peluang kerja di sektor energi hijau tidak hanya bergantung pada inovasi teknologi, tetapi juga pada strategi kebijakan yang mampu mengintegrasikan pelatihan keterampilan dan pengembangan tenaga kerja lokal. Pertumbuhan hijau tidak otomatis meningkatkan produktivitas; kebijakan *net zero* harus fokus pada efisiensi, kualitas output, dan produktivitas nyata, bukan hanya investasi dan penciptaan pekerjaan (Ajayi & Pollitt, 2024).

Tantangan dan Implikasi Sosial-Ekonomi dari Hilangnya Pekerjaan di Sektor Fosil

Transisi energi membawa peluang besar, namun sebagian penelitian menunjukkan adanya risiko ketimpangan sosial akibat hilangnya pekerjaan di sektor berkarbon tinggi. Wu et al. (2024) menemukan bahwa hanya sekitar 15% pekerja di pembangkit batu bara di Tiongkok yang dapat dengan mudah beralih ke pekerjaan hijau, karena keterbatasan keterampilan dan jarak geografis yang jauh dari lokasi proyek energi terbarukan. Kondisi serupa juga terjadi di Amerika Serikat, di mana tenaga kerja di industri bahan bakar fosil mengalami kesenjangan keterampilan yang besar, terutama dalam kemampuan manajerial dan layanan sosial (Greenspon & Raimi, 2024).

Zaussinger et al. (2025) menunjukkan bahwa di Eropa, pekerja dalam pekerjaan berkarbon tinggi memiliki keterampilan yang kurang fleksibel, sehingga sulit beradaptasi dengan kebutuhan pasar tenaga kerja baru. Negara seperti Jerman dan Hungaria menghadapi tantangan besar karena proporsi pekerja berisiko tinggi cukup besar namun dukungan publik dari dana transisi adil relatif rendah. Oleh karena itu, beberapa hasil penelitian menekankan pentingnya pendekatan kebijakan berbasis wilayah dan program pelatihan yang disesuaikan dengan kondisi lokal untuk mengurangi dampak sosial negatif (Greenspon & Raimi, 2024; Javed & Usman, 2025).

Selain itu, Gasparini et al. (2025) menegaskan bahwa keterampilan digital dan teknis kini lebih krusial daripada keterampilan hijau murni untuk pekerjaan transisi energi, sehingga pekerja sektor fosil perlu mengikuti program peningkatan keterampilan agar mampu berpartisipasi dalam ekonomi rendah karbon. Studi Fendzi et al. (2025) di Kamerun menyoroti bahwa meskipun terjadi peningkatan elektrifikasi dan pembangunan infrastruktur, dampak terhadap kesetaraan gender dan inklusi ekonomi masih terbatas, sehingga kebijakan transisi energi yang adil harus mempertimbangkan dimensi sosial secara menyeluruh.

Implikasi Transisi Energi untuk Pasar Tenaga Kerja di Indonesia

Transisi energi di Indonesia, yang merupakan salah satu produsen batu bara terbesar di dunia, memiliki dampak signifikan terhadap pasar tenaga kerja. Transisi ini menghadirkan tantangan bagi sektor non-energi yang terkait dengan rantai pasokan energi konvensional, seperti pertambangan batu bara, gas, dan penyediaan air yang diperkirakan akan menimbulkan hilangnya lapangan kerja (Purwanto et al., 2024). Namun, skenario transisi yang mencakup penghentian bertahap pembangkit batu bara dan penggantian sebagian dengan pembangkit berbahan bakar gas sebagai energi peralihan lebih efektif dapat mengurangi dampak negatif, sehingga memungkinkan transisi yang lebih adil bagi tenaga kerja yang terdampak (Purwanto et al., 2024).

Pengalaman global menunjukkan bahwa transisi energi juga membuka peluang penciptaan lapangan kerja baru di sektor hijau. Contohnya, di Eropa dan Turki, energi surya dan angin menyumbang sebagian besar pertumbuhan tenaga kerja (Acar et al., 2023; Emmerling et al., 2025), sedangkan di Kamerun, pengembangan energi terbarukan menciptakan ribuan pekerjaan baru dalam satu decade (Fendzi et al., 2025). Berdasarkan hasil penelitian Purwanto et al. (2024), skenario transisi energi yang berfokus pada peningkatan penggunaan energi terbarukan juga menunjukkan peningkatan kesempatan kerja yang cukup signifikan, terutama di sektor pembangkit listrik tenaga surya dan teknologi rendah karbon lainnya. Skenario yang menargetkan penggunaan energi terbarukan sepenuhnya diproyeksikan menghasilkan jumlah tenaga kerja tertinggi pada tahun 2060, terutama karena kebutuhan besar akan pembangunan, operasi, dan pemeliharaan fasilitas pembangkit listrik surya skala besar (Purwanto et al., 2024).

Selain jumlah pekerjaan, transisi energi juga berdampak pada distribusi pendapatan rumah tangga. Semua skenario transisi energi meningkatkan distribusi pendapatan dibandingkan dengan kelanjutan penggunaan energi konvensional, terutama di daerah pedesaan. Skenario energi terbarukan penuh memberikan dampak paling positif terhadap distribusi kekayaan, seiring dengan terciptanya lapangan kerja baru yang lebih merata di berbagai wilayah (Purwanto et al., 2024).

4. Kesimpulan

Transisi menuju energi terbarukan merupakan langkah strategis untuk mencapai pembangunan ekonomi rendah karbon sekaligus membuka peluang penciptaan lapangan kerja baru. Namun, proses ini tentunya tidak lepas dari risiko sosial-ekonomi yang timbul akibat hilangnya pekerjaan di sektor berkarbon tinggi seperti batu bara dan minyak bumi. Berdasarkan hasil tinjauan sistematis terhadap 16 artikel, dapat disimpulkan bahwa transisi energi global cenderung menciptakan dampak yang menguntungkan terhadap ketenagakerjaan, terutama melalui pertumbuhan sektor energi surya, angin, dan efisiensi energi. Tantangan utama dari transisi energi ini terletak pada kesenjangan keterampilan, ketimpangan antarwilayah, serta kebutuhan kebijakan yang mampu menjamin keadilan sosial bagi pekerja terdampak. Di Indonesia, keberhasilan transisi energi bergantung pada kebijakan yang terintegrasi antara kebijakan energididalam aspek sosial ekonomi. Dengan perencanaan yang adil dan menyeluruh, transisi energi bukan hanya membantu mengurangi dampak perubahan iklim, tetapi juga mendorong penciptaan lapangan kerja berkelanjutan dan peningkatan kesejahteraan sosial di masa depan.

Referensi

1. Acar, S., Kat, B., Rogner, M., Saygin, D., Taranto, Y., & Yeldan, A. E. (2023). Transforming Türkiye's power system: An assessment of economic, social, and external impacts of an energy transition by 2030. *Cleaner Energy Systems*, 4(March), 100064. <https://doi.org/10.1016/j.cles.2023.100064>
2. Ajayi, V., & Pollitt, M. G. (2024). Green growth and net zero policy in the UK: Some conceptual and measurement issues. *Energy Strategy Reviews*, 55(June). <https://doi.org/10.1016/j.esr.2024.101506>
3. Bücker, J., del Rio-Chanona, R. M., Pichler, A., Ives, M. C., & Farmer, J. D. (2025). Employment dynamics in a rapid decarbonization of the US power sector. *Joule*, 9(2). <https://doi.org/10.1016/j.joule.2024.12.004>
4. Callonnec, G., Gouédard, H., Hamdi-Cherif, M., Landa, G., Malliet, P., Reynès, F., & Saussay, A. (2025). Macroeconomic effects of achieving Carbon Neutrality in France. *Energy and Climate Change*, 6(January). <https://doi.org/10.1016/j.egycc.2025.100174>
5. Emmerling, J., Drouet, L., Jewell, J., Nacke, L., Pai, S., & Zerriffi, H. (2025). Green jobs and just transition: Employment implications of Europe's Net Zero pathway. *Energy Research and Social Science*, 127(May), 104292. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2025.104292>
6. Fabra, N., Gutiérrez, E., Lacuesta, A., & Ramos, R. (2024). Do renewable energy investments create local jobs? *Journal of Public Economics*, 239(September 2021), 105212. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2024.105212>

7. Fendzi, W., Harrison, A., Dagal, I., Metwally, M., Suhail, M., Jangir, P., Kotb, H., Smerat, A., Khishe, M., & Kumar, R. (2025). Policy-driven expansion of renewable energy in Cameroon : A technical and sustainability-centered analysis of growth trends and cross-sectoral impacts (2015 – 2024). *Energy Strategy Reviews*, 62(July), 101912. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2025.101912>
8. Gasparini, D., Bakens, J., Mulder, P., & Pestel, N. (2025). Energy Research & Social Science How green are jobs for the energy transition ? *Energy Research & Social Science*, 129(July), 104368. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2025.104368>
9. Greenspon, J., & Raimi, D. (2024). Matching geographies and job skills in the energy transition. *Extractive Industries and Society*, 17(December 2023), 101397. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2023.101397>
10. Javed, A., & Usman, N. (2025). Skill-biased labour market effects of environmental policy and green energy transition in Italy. *Energy Policy*, 207(October 2024), 114833. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2025.114833>
11. Maissa, C., Saloua-Nassima, C., & Heffron, R. J. (2025). Employment risk for the global oil and gas sector in light of just transition policies. *Energy and Climate Change*, 6(July), 100208. <https://doi.org/10.1016/j.egycc.2025.100208>
12. Moreira, R. (2025). A tale of two (un)Just Transitions: the end of the coal-fired power plants in Portugal. *Energy Policy*, 204(April), 114658. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2025.114658>
13. Osorio-Aravena, J. C., Ram, M., Aghahosseini, A., & Breyer, C. (2025). Evaluation of employment effects during the transition of the Chilean energy system. *Energy*, 318(March 2023), 134839. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2025.134839>
14. Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Bmj*, 372. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
15. Purwanto, W. W., Hartono, D., Yunowo, A. H., Hermansyah, H., Reyseliani, N., Syauqi, A., & Aprilia, R. C. (2024). An integrated assessment of technological pathways and socioeconomic impacts for sustainable power system transition in Indonesia. *Advances in Climate Change Research*, 15(6), 1107–1120. <https://doi.org/10.1016/j.accre.2024.11.005>
16. Wu, H., Liu, J., Hu, X., He, G., Zhou, Y., Wang, X., Liu, Y., Ma, J., & Tao, S. (2024). Fewer than 15% of coal power plant workers in China can easily shift to green jobs by 2060. *One Earth*, 7(11), 1994–2007. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2024.10.006>
17. Zaussinger, F., Schmidt, T. S., & Egli, F. (2025). Skills-based and regionally explicit labor market exposure to the low-carbon transition in Europe. *Joule*, 9(2), 101813. <https://doi.org/10.1016/j.joule.2024.101813>