

# Optimalisasi Peluang Green Jobs Melalui Penyiapan Tenaga Kerja Hijau

Mariska<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Direktorat Ketenagakerjaan, Kementerian PPN/Bappenas

Korespondensi: \* [marisyasrie@gmail.com](mailto:marisyasrie@gmail.com)

---

 <https://doi.org/10.47266/bwp.v7i3.365> | halaman: 227 - 242

---

Dikirim: 09-10-2024 | Diterima: 29-10-2024 | Dipublikasikan: 30-11-2024

---

## Abstrak

Komitmen Pemerintah Indonesia terhadap perubahan iklim dan target *Net Zero Emissions* (NZE) pada tahun 2060 menuntut transformasi ekonomi hijau yang inklusif dan berkelanjutan. Salah satu elemen kunci dalam transformasi ini adalah penciptaan peluang *green jobs*, yakni pekerjaan yang mendukung keberlanjutan lingkungan, mengurangi emisi karbon, dan mengelola sumber daya alam secara berkelanjutan. Analisis kondisi tenaga kerja hijau di Indonesia secara garis besar menunjukkan tingkat produktivitas yang lebih baik dari tenaga kerja konvensional. Namun, optimalisasi peluang *green jobs* menghadapi berbagai tantangan signifikan antara lain kesenjangan kebijakan yang terintegrasi lintas pemangku kepentingan dan keterampilan sumber daya manusia (SDM) yang terbatas. Kertas kebijakan ini merekomendasikan beberapa langkah strategis untuk mengatasi tantangan tersebut. Pada jangka pendek, prioritas utama adalah mendorong penyusunan kerangka regulasi dan peta jalan pengembangan SDM untuk *green jobs*.

**Kata kunci:** *green jobs*; tenaga kerja hijau; ekonomi hijau; net zero emission (NZE); transisi energi.

---

## I. Pendahuluan

Pemerintah Indonesia berpartisipasi dalam berbagai perjanjian internasional terkait agenda perubahan iklim. Salah satunya adalah Perjanjian Paris (*Paris Agreement*) tahun 2015, yang diikuti oleh 196 negara dan menyepakati pembatasan kenaikan suhu global (*global warming*) di bawah 2 derajat celsius. Sebagai tindak lanjut Perjanjian Paris, Indonesia mempertegas komitmennya dengan melakukan ratifikasi Undang-Undang No. 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan *Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change* (Perjanjian Paris Atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim) dan diturunkan dalam bentuk Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional (*Intended Nationally Determined Contribution/INDC*). Tahun 2022, melalui *Enhanced Nationally Determined Contribution* (ENDC) Indonesia memperbarui komitmennya untuk mengurangi emisi gas rumah kaca sebesar 31,89%, dan hingga 43,20% pada 2030 dengan dukungan internasional khususnya pada bidang teknologi dan pembiayaan.<sup>1</sup>

Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2025-2045 juga menyebutkan bahwa untuk mewujudkan Indonesia menjadi negara yang maju di tahun 2045, perlu komitmen kuat melaksanakan pembangunan secara berkelanjutan sekaligus ramah lingkungan. Salah satu sasaran utama Visi Indonesia Emas 2045 adalah intensitas emisi gas rumah kaca (GRK) menuju *net zero emission* (NZE) pada tahun 2060.<sup>2</sup> Sejalan dengan semakin mendesaknya kebutuhan untuk melawan krisis iklim dan kerusakan lingkungan, transisi ekonomi ke arah ekonomi hijau menjadi sangat penting sebagai bagian dari pembangunan berkelanjutan. Transformasi ekonomi menjadi salah satu Agenda Pembangunan dalam RPJPN 2025-2045, dan penerapan ekonomi hijau menjadi salah satu Arah Pembangunan (Tujuan) dari Agenda Pembangunan Transformasi Ekonomi.

“Ekonomi Hijau” itu sendiri adalah suatu paradigma ekonomi baru yang bertujuan untuk mencapai pembangunan inklusif dan di saat yang bersamaan juga menjaga dan melestarikan lingkungan. Pada prinsipnya, penerapan ekonomi hijau tidak boleh mengorbankan pertumbuhan ekonomi dan perlindungan terhadap lingkungan (ADB, 2017).<sup>3</sup> Oleh sebab itu, ekonomi hijau tidak akan menghambat pembangunan dan kesempatan bekerja. Sebaliknya, transisi ekonomi ke arah ekonomi hijau akan membuka peluang pekerjaan baru yang tercipta dari perubahan proses bisnis dan cara kerja dunia industri dan usaha ke arah yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Dalam kajian ini, *green jobs* (pekerjaan hijau) merupakan peluang pekerjaan yang akan berkembang di masa depan, yang akan muncul sebagai konsekuensi transisi ekonomi hijau dan pembangunan berkelanjutan.

*The United Nations Environmental Program (UNEP)* mendefinisikan *green jobs* sebagai sektor pekerjaan yang sangat luas yang terkait dengan praktik dan industri yang berkontribusi positif terhadap lingkungan, efisiensi sumber daya alam, dan transisi ekonomi yang lebih rendah karbon, serta berfokus pada keberlanjutan. Namun, pekerjaan-pekerjaan tersebut juga harus memenuhi kriteria kerja layak, seperti kecukupan gaji, kondisi kerja yang aman, dan memenuhi hak-hak pekerja, termasuk hak untuk berorganisasi (UNEP, 2008).<sup>4</sup>

Dalam perspektif yang sederhana, *green jobs* dapat diidentifikasi pada sektor-sektor antara lain, energi baru dan terbarukan, konservasi hutan dan tanah, pengelolaan limbah, serta

---

<sup>1</sup> *Enhanced Nationally Determined Contribution (ENDC) Republic of Indonesia, 2022.*

<sup>2</sup> Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJPN) Tahun 2025-2045.

<sup>3</sup> ADB (2017). *Education and Skills for Inclusive Growth, Green Jobs and the Greening Economies in Asia.*

<sup>4</sup> UNEP (2008). *Green Jobs: Toward Decent Work in a Sustainable, Low-Carbon World.*

manufaktur, pertanian dan pariwisata berkelanjutan. Pekerjaan pada sektor-sektor tersebut tidak hanya mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan, tapi juga mendukung diversifikasi dan ketahanan ekonomi. Di Indonesia dan wilayah Asia Tenggara, potensi *green jobs* sangat besar khususnya dalam kerangka transisi ekonomi hijau dan transisi energi berkeadilan (*Just Energy Transition*). Berdasarkan publikasi *Green Economy Index* (Bappenas, 2021), ekonomi hijau dapat menciptakan 1,8 juta lapangan pekerjaan baru di tahun 2030.<sup>5</sup> Di Asia Tenggara, penciptaan *green jobs* bahkan diproyeksikan mencapai 30 juta di tahun 2030 (Lee et al., 2023).<sup>6</sup>

Meskipun peluang *green jobs* terlihat menjanjikan, kondisi faktual saat ini menunjukkan masih rendahnya angka pekerja hijau di Indonesia. Jumlah pekerja hijau di tahun 2023 hanya mencapai 3,66 juta orang atau setara dengan 2,6 persen dari total tenaga kerja di Indonesia.<sup>7</sup> Angka tersebut mengindikasikan lemahnya menangkap peluang *green jobs* yang disebabkan oleh beberapa permasalahan. Salah satunya adalah ketidaksiapan tenaga kerja sebagai dampak dari kesenjangan kompetensi dan keterampilan sumber daya manusia. Tanpa upaya untuk mengatasi kesenjangan keterampilan ini, Indonesia berisiko kehilangan manfaat ekonomi dari peluang *green jobs* dan memperlambat transisi menuju ekonomi hijau dan pembangunan berkelanjutan.

Tulisan ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebijakan dan program yang dapat diimplementasikan untuk mengurangi kesenjangan keterampilan dan meningkatkan kesiapan tenaga kerja Indonesia dalam mengisi *green jobs*.

## II. Metode

Tulisan ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan analisis data sekunder. Data yang digunakan bersumber dari Survei Angkatan Kerja Nasional (Sakernas) periode bulan Agustus 2020-2023 dan bulan Februari 2024. Data Sakernas menjadi sumber data sekunder utama yang digunakan untuk menganalisis kondisi ketenagakerjaan Indonesia secara universal, dan analisis kondisi tenaga kerja hijau di Indonesia. Selanjutnya, simulasi proyeksi tenaga kerja hijau dilakukan dengan menggunakan beberapa asumsi yang meliputi elastisitas lapangan kerja dan Produk Domestik Bruto (PDB) untuk menggambarkan kebutuhan tenaga kerja hijau di Indonesia pada beberapa sektor strategis dalam lima tahun ke depan.

## III. Analisis dan Pembahasan

### 3.1. Kondisi Ketenagakerjaan dan *Green Jobs* di Indonesia

Visi Indonesia Emas 2045 untuk menjadi Negara Nusantara Berdaulat, Maju, dan Berkelanjutan hanya dapat dicapai dengan beberapa prasyarat, seperti pertumbuhan ekonomi yang tinggi dan struktur ekonomi yang produktif. Indonesia perlu keluar dari *middle income trap* (MIT) dan mendorong pertumbuhan kelas menengah sampai dengan 80% dari total populasi jika ingin menjadi negara maju dan berpendapatan tinggi.<sup>8</sup> Untuk mendorong produktivitas dan pendapatan tenaga kerja, sebanyak 198,3 juta lapangan pekerjaan yang layak juga perlu diciptakan di tahun 2045.

---

<sup>5</sup> Bappenas (2021). *Green Economy Index: A Step Forward to Measure the Progress of Low Carbon & Green Economy in Indonesia*.

<sup>6</sup> Xueling Lee, C. A. (2023). Promoting Equitable and Inclusive Green Job Growth in Southeast Asia.

<sup>7</sup> BPS (2023). *Green Jobs in Indonesia*.

<sup>8</sup> Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJPN) Tahun 2025-2045.

**Tabel 1.** Kondisi Ketenagakerjaan Indonesia

Kategori	Tahun				
	2020	2021	2022	2023	2024
Jumlah Penduduk (15+)	202.597.063	206.708.299	209.420.383	212.587.441	213.997.845
Angkatan Kerja	140.218.352	140.152.575	209.420.383	147.707.452	149.373.908
TPAK (%)	67,77	67,80	68,63	69,48	69,80
Bekerja	128.454.184	131.050.523	135.296.713	139.852.377	142.179.046
TPT (%)	7,07	6,49	5,86	5,32	4,82
Status Pekerjaan (%)					
- Formal	39,53	40,55	40,69	40,89	40,83
- Informal	60,47	59,45	59,31	59,11	59,17

**Sumber:** diolah dari Sakernas, (Agustus) 2020-2023 & (Februari) 2024

Tabel 1. memperlihatkan gambaran kondisi ketenagakerjaan Indonesia selama lima tahun terakhir. Tingkat pengangguran terbuka (TPT) Indonesia secara historis memperlihatkan tren yang terus menurun. Idealnya, penurunan TPT juga dibarengi dengan peningkatan kualitas angkatan kerja dan produktivitas pekerja. Namun, data *Asia Productivity Organization* (APO) menunjukkan tren *total factor productivity* (TFP) Indonesia sepanjang tahun 2000-2020 cenderung tumbuh negatif dan tertinggal dibanding negara-negara Asia lainnya seperti Hongkong, Malaysia, Thailand, dan Vietnam. Tingkat produktivitas tenaga kerja Indonesia tahun 2023 juga hanya sekitar 18 persen dari USA dan masih di bawah rata-rata negara ASEAN.<sup>9</sup>

Tabel 1. juga menunjukkan bahwa status pekerjaan Indonesia masih didominasi oleh pekerjaan informal. Pekerja informal cenderung memiliki produktivitas yang lebih rendah dengan tingkat gaji atau pendapatan yang lebih rendah, tingkat pendidikan yang lebih rendah, berada pada posisi yang lebih rentan karena minimnya perlindungan pekerja, serta seringkali tidak mendapatkan manfaat sosial dari negara. Meskipun sedang menikmati bonus demografi, struktur tenaga kerja Indonesia saat ini masih didominasi oleh pekerja dengan tingkat pendidikan menengah ke bawah. Tenaga kerja dengan tingkat pendidikan menengah ke bawah cenderung lebih sulit berpindah antar sektor di pasar kerja, termasuk keluar/masuk pasar kerja. Oleh karena itu, tenaga kerja Indonesia perlu tetap waspada terhadap ancaman gelombang pemutusan hubungan kerja (PHK) yang tengah marak sebagai dampak dari melemahnya perekonomian global dan disrupsi teknologi dan digital. Transformasi ekonomi hijau diharapkan dapat meningkatkan penciptaan *green jobs* yang diharapkan bukan hanya mampu meningkatkan resiliensi tenaga kerja, tapi juga mampu menciptakan peluang pekerjaan yang layak dan produktivitas tinggi.

<sup>9</sup> APO (2023). *APO Productivity Databook 2023*.

**Tabel 2.** Kondisi *Green Jobs* di Indonesia Tahun 2023\*

Kategori	Jenis Pekerjaan	
	<i>Non-Green</i> (non hijau)	<i>Green</i> (hijau)
Total pekerja	136.192.290	3.660.087
Persentase pekerja (%)	97,38	2,62
Rata-rata upah (Rp)	3.222.530	3.529.737
Jenis kelamin (%)		
- Laki-laki	54,68	86,80
- Perempuan	45,32	13,20
Status formalitas (%)		
- Formal	51,12	51,19
- Informal	48,88	48,81

**Sumber:** diolah dari Sakernas Agustus, 2023

\*perhitungan dilakukan menggunakan pendekatan tugas (*task approach*) dan menggunakan *narrow green task intensity* (GTI) yang mendefinisikan *green*/hijau berdasarkan kelompok jabatan/task yang lebih sempit

Tabel 2. menggambarkan secara sederhana kondisi *green jobs* (menggunakan definisi “*narrow*” atau sempit) dibandingkan dengan pekerjaan konvensional (non hijau) di Indonesia. Pekerja yang berstatus pekerja hijau hanya sebesar hampir 3,7 juta orang atau setara 2,6 persen dari total tenaga kerja di Indonesia tahun 2023. Berdasarkan gender, proporsi pekerja hijau lebih didominasi oleh laki-laki, yaitu sebesar 86,8 persen dari total pekerja hijau, sedangkan proporsi pekerja hijau perempuan hanya sebesar 13,2 persen dari total pekerja hijau. Dari sisi upah, rata-rata upah pekerja hijau lebih tinggi hampir Rp310.000 dibandingkan pekerja non hijau. Artinya, *green jobs* berpotensi meningkatkan pendapatan pekerja seiring dengan lebih tingginya produktivitas relatif pekerjaan hijau vs non hijau. Sementara itu, walau kondisi formalitas pekerja hijau (51,19 persen) tidak berbeda signifikan dengan pekerja non hijau (51,12 persen), tetapi terdapat ekspektasi bahwa proporsi tersebut akan terus meningkat ke depannya seiring dengan semakin luasnya penerapan ekonomi hijau dan berkelanjutan.

Tabel 3. menunjukkan bahwa *green jobs* saat ini didominasi oleh pekerja dengan tingkat pendidikan SMA/SMA kejuruan, diploma dan universitas, yaitu hampir 55 persen dari (atau sebanyak 1,42 persen poin) dari proporsi pekerja hijau yang hanya sebesar 2,62 persen dari total tenaga kerja. Semakin tinggi tingkat pendidikan, semakin tinggi dominasinya dalam *green jobs*. Hal ini berkebalikan dengan pekerjaan non hijau yang lebih didominasi oleh pekerja dengan tingkat menengah ke bawah, yaitu sebesar 53,37 persen dari proporsi pekerja non hijau yang sebesar 97,38 persen dari total tenaga kerja. Data tersebut juga memberikan indikasi bahwa *green jobs* memiliki proporsi paling tinggi untuk pekerja dengan tingkat jabatan *high-skilled* (berkeahlian tinggi), yaitu teknisi dan asisten profesional, manajer, dan profesional. Dapat diasumsikan bahwa *green jobs* lebih membuka peluang terhadap penciptaan pekerjaan formal dan berkeahlian tinggi.

**Tabel 3.** Pekerja Hijau Berdasarkan Kelompok Pendidikan dan Jabatan

Kategori	Jenis Pekerjaan	
	<i>Non-green</i> (non hijau)	<i>Green</i> (hijau)
Tingkat pendidikan (%)		
- <= SD	36,07	0,75
- SMP	17,31	0,46
- SMA Umum	19,72	0,54
- SMA Kejuruan	11,78	0,62
- Diploma I/II/III	2,38	0,06
- Universitas	10,12	0,20
Jabatan berdasarkan KBJI (%)		
- Teknisi dan Asisten Profesional	93,07	6,93
- Manajer	95,26	4,74
- Profesional	97,19	2,81

**Sumber:** diolah dari Sakernas Agustus, 2023

### 3.2. Tantangan Penyiapan Tenaga Kerja Hijau di Indonesia

Hal yang paling menarik dari komitmen hijau ini adalah bahwa Pemerintah Indonesia memilih pendekatan ekonomi guna memenuhi komitmen target pengurangan emisi, salah satunya misalnya melalui kebijakan transisi energi dan perdagangan karbon. Namun sayangnya, pendekatan ekonomi yang diadopsi belum didukung oleh ketersediaan data/informasi yang bisa secara efektif digunakan untuk merumuskan kebijakan dan mendorong kemajuan ke arah pencapaian tujuan NZE. Data emisi dan target pengurangan emisi yang diterbitkan berbagai instansi dalam dan luar negeri terkait Indonesia, misalnya, masih belum koheren secara definisi maupun secara cakupan sektor.

Dengan menggunakan basis data yang digunakan dalam perhitungan pemerintah, di bawah asumsi *Business as Usual* (BAU) atau tanpa intervensi kebijakan dan/atau teknologi mitigasi iklim, tingkat emisi gas rumah kaca (GRK) Indonesia per tahun diperkirakan akan mencapai hampir 2,9 giga ton CO<sub>2</sub>-eq pada tahun 2030.<sup>10</sup> Rencana mitigasi perubahan iklim Indonesia ini akan menyasar lima sektor utama, yaitu energi, limbah, proses industri dan penggunaan produk (IPPU), pertanian, serta kehutanan dan penggunaan lahan (FOLU). Target pengurangan emisi terbesar akan diterapkan untuk sektor kehutanan (termasuk *land use, land-use change and forestry*/LULUCF) dan energi (termasuk transportasi), yaitu dua sektor terbesar penyumbang emisi GRK dalam lima belas tahun terakhir.<sup>11</sup>

Data Sakernas (BPS, 2023) menunjukkan jumlah pekerja di kelima sektor di atas mencapai 61,3 juta orang, sedangkan jumlah pekerja hijaunya diperkirakan hanya sekitar 1,6 juta orang.

<sup>10</sup> *Enhanced Nationally Determined Contribution (ENDC) Republic of Indonesia, 2022.*

<sup>11</sup> BPS (2022). *Greenhouse gas emissions by sector type (thousand tons co2e), 2000-2019*

Masih minimnya proporsi pekerja hijau dari total pekerja, terutama di kelima sektor yang disebutkan di atas, menunjukkan bahwa Indonesia belum sepenuhnya memanfaatkan peluang kerja yang muncul di sektor-sektor hijau. Padahal, ekonomi hijau memiliki potensi yang signifikan untuk mengatasi pengangguran dan kemiskinan. Ekonomi hijau juga dapat membantu mengurangi ketimpangan regional dengan menciptakan lapangan kerja di perdesaan dan perkotaan, khususnya di daerah terpencil di mana terdapat potensi besar untuk pengembangan energi terbarukan seperti energi surya, bayu, dan bioenergi.

Meskipun mempunyai potensi yang besar, tenaga kerja di Indonesia belum cukup siap untuk memenuhi kebutuhan keterampilan pada industri hijau. Kurangnya tenaga kerja terampil menjadi hambatan besar dalam mewujudkan manfaat penuh dari *green jobs*. Akses ke pendidikan yang lebih tinggi serta pelatihan yang tepat dan berkualitas untuk mendukung *skilling* (pembekalan kompetensi), *reskilling* (alih keterampilan/kompetensi), dan *upskilling* (peningkatan keterampilan) menjadi penting untuk mendorong tenaga kerja, pekerja, dan calon pekerja mendapatkan pendidikan yang lebih tinggi dan mengisi jabatan yang membutuhkan pendidikan/keterampilan lebih tinggi di masa depan.

Berikut 5 (lima) tantangan dan hambatan kunci dalam penyiapan kompetensi dan keterampilan tenaga kerja dalam optimalisasi peluang *green jobs*.

### 3.2.1 Tantangan Kesenjangan Kebijakan, Regulasi, dan Kelembagaan

Salah satu hambatan utama dalam penyiapan tenaga kerja hijau di Indonesia adalah belum tersedianya kebijakan yang koheren dan kohesif yang mengatur *green jobs* secara khusus dalam satu payung regulasi. Kebijakan dan regulasi terkait *green jobs* yang sudah ada di berbagai sektor tidak memiliki kesamaan visi, prioritas, dan target ke arah pengembangan *green jobs*.<sup>12</sup> Belum koheren dan kohesifnya kebijakan, regulasi, dan kelembagaan terkait *green jobs* merupakan akibat dari lemahnya koordinasi di antara pemangku kepentingan, khususnya pemerintah.

Jika ditarik lebih jauh, ketidaksinkronan tersebut juga merupakan andil dari keterbatasan data dan informasi yang memadai, serta perspektif dan cakupan mengenai isu-isu hijau sebagaimana disampaikan di atas. Perbedaan target kuantitatif emisi GRK adalah contoh konkrit dari kesenjangan yang akan tercipta terkait postur kebijakan antar K/L dalam pengembangan *green jobs*.

Dalam dokumen ENDC, sasaran tingkat emisi GRK Indonesia dengan intervensi kerjasama internasional diproyeksikan sebesar 1,6 giga ton CO<sub>2</sub>-eq pada tahun 2030. Sementara itu, hasil perhitungan beberapa lembaga internasional seperti *European Commission* (EU) dan *Global Change Data Lab* memperlihatkan emisi faktual GRK Indonesia cenderung meningkat dan diperkirakan sudah mencapai 1,2 giga ton CO<sub>2</sub>-eq dan 1,6 gigaton CO<sub>2</sub>-eq (secara berurutan) di tahun 2022. Kementerian Kehutanan dan Lingkungan Hidup (KLHK) pun melansir angka yang mirip dengan angka pertama. Dari Laporan Inventarisasi GRK milik Kementerian KLHK di tahun 2023 disebutkan bahwa angka emisi di tahun 2022 berada di angka 1,2 juta ton CO<sub>2</sub>-eq. Angka ini diproyeksikan berada jauh dibawah sasaran komitmen emisi GRK Indonesia di 2030. Perbedaan target kuantitatif menggambarkan bahwa akan ada perbedaan signifikan dalam bentuk sasaran, target, peta jalan, juklak/juknis, serta bentuk kebijakan lainnya yang akan diterbitkan oleh K/L terkait.

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) juga telah menyusun Peta Jalan Transisi Energi yang menjabarkan aksi strategis pengurangan emisi GRK menuju NZE di tahun

---

<sup>12</sup> Bappenas (2023). Konsep Peta Jalan Pengembangan SDM yang Mendukung *Green Jobs*.

2060 dalam perspektif energi. Meskipun berbagai upaya mempromosikan komitmen hijau dan pembangunan berkelanjutan telah dilakukan, kebijakan yang terkait dengan penciptaan *green jobs* masih terfragmentasi di berbagai kementerian, seperti Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas), Kementerian Ketenagakerjaan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, dan Kementerian Perindustrian, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, dan sebagainya. Kebijakan pengembangan *green jobs* juga belum sepenuhnya diintegrasikan ke dalam kebijakan ketenagakerjaan nasional.

Koordinasi di antara pemangku kepentingan juga belum berjalan dengan baik sehingga menciptakan sejumlah inkonsistensi dalam inisiatif pasar tenaga kerja dan berpotensi mengurangi efektivitas program pengembangan tenaga kerja yang bertujuan untuk mempersiapkan pekerja hijau. Kerangka regulasi yang tidak memadai menciptakan kurangnya insentif industri dan bisnis untuk beralih ke praktik berkelanjutan, yang pada akhirnya menghambat penciptaan *green jobs*.

Lebih jauh lagi, penegakan regulasi untuk memastikan penerapan praktik berkelanjutan oleh industri juga masih lemah, sehingga sulit untuk menciptakan ekosistem *green jobs* yang kuat.

Langkah awal yang dibutuhkan untuk mengatasi tantangan ini adalah sinkronisasi target kuantitatif antar K/L terkait emisi GRK, sinkronisasi strategi pada tataran makro, dan sinkronisasi rincian tugas pokok dan fungsi antar K/L, khususnya pada kelima sektor utama yang menjadi fokus pemerintah terkait emisi GRK di atas. Dari situ, kemudian dapat diturunkan target-target operasional yang pada gilirannya dapat digunakan untuk menghitung kebutuhan tenaga kerja hijau secara relatif lebih akurat.

### 3.2.2 Tantangan Keterampilan Sumber Daya Manusia

Tantangan dari sisi sumber daya manusia merupakan salah satu isu paling krusial dalam transisi ekonomi Indonesia menuju ekonomi hijau. Ketidaksiharian keterampilan menciptakan hambatan signifikan terhadap kesiapan tenaga kerja untuk *green jobs*. Rincian data ketenagakerjaan di kelima sektor utama yang menjadi fondasi komitmen Indonesia terkait pengurangan emisi GRK memperlihatkan bahwa industri tradisional (non hijau) masih mendominasi lapangan kerja yang ada saat ini sehingga sebagian besar tenaga kerja masih bekerja di sektor tersebut.

Output industri hijau di kelima sektor ini diperkirakan masih sangat kecil. Mengacu pada angka BPS tahun 2023, total kontribusi sektor secara menyeluruh (hijau dan non hijau) dari kelima sektor ini terhadap PDB diperkirakan sekitar Rp7.000 triliun. Proporsi kontribusi kelimanya terhadap PDB diperkirakan berkisar antara 30-40 persen, sedangkan proporsi kontribusi industri hijau diasumsikan sebesar 5 persen poin dari perkiraan kontribusi output kelima sektor tersebut. Bila diasumsikan pada tahun 2030 terjadi perubahan komposisi hijau versus non hijau di mana kontribusi elemen hijau di dalam output kelima sektor tersebut terhadap PDB naik dari "dibawah 5 persen poin" menjadi "mendekati 10 persen poin", maka ini berimplikasi pada akan naik tajamnya kebutuhan jumlah pekerja hijau. Jika rata-rata elastisitas lapangan kerja hijau di kelima sektor tersebut diasumsikan berada di kisaran 0,59 persen<sup>13</sup>, maka untuk 1 persen pertumbuhan output akan tercipta pertumbuhan lapangan kerja hijau sebesar 0,59 persen. Dengan menggunakan ekstrapolasi sederhana maka diperoleh perkiraan kasar besarnya kenaikan tingkat kebutuhan pekerja hijau: dari 1,6 juta orang saat ini menjadi sekitar 4,7 juta orang pada

---

<sup>13</sup> Angka 0,59 persen diperoleh dengan menghitung rerata aritmatika sederhana dari elastisitas lapangan kerja secara universal (non hijau dan hijau diasumsikan sama) berdasarkan data BPS (2022).

tahun 2030 – hanya dari kelima sektor tersebut.

Kondisi saat ini menunjukkan bahwa pekerja non hijau seringkali tidak memiliki keterampilan teknis yang diperlukan untuk bertransisi ke *green jobs*. Sementara itu, industri hijau yang sedang bertumbuh juga kesulitan mendapatkan tenaga kerja terlatih yang memadai untuk mengisi peluang yang muncul. Padahal dalam lima tahun ke depan terdapat kebutuhan tambahan tenaga kerja hijau yang banyaknya mencapai 3 juta orang. Tanpa tenaga kerja terampil, industri tidak dapat secara efisien dan efektif beralih ke praktik yang lebih berkelanjutan, yang berakibat pada sulit tumbuhnya sektor ramah lingkungan.

Tantangan di atas bertambah kompleks karena pekerja di industri tradisional seperti batu bara dan energi fosil lainnya enggan beralih ke *green jobs* sebagai akibat dari kurangnya kesempatan *skilling* (pembekalan kompetensi), *upskilling* (peningkatan kompetensi), dan *reskilling* (alih keterampilan).

Sistem pendidikan Indonesia lambat beradaptasi terhadap perubahan global yang pesat. Lembaga pendidikan dan pelatihan belum sepenuhnya siap untuk menghasilkan lulusan dengan keterampilan hijau yang diperlukan. Kurikulum pendidikan kejuruan dan pendidikan tinggi yang ada saat ini bukanlah yang termutakhir dan umumnya masih terfokus pada sektor tradisional. Kurikulum yang ada belum mengintegrasikan konsep ekonomi hijau, praktik keberlanjutan, dan ilmu lingkungan yang saat ini sudah maju. Ketidaksesuaian antara apa yang diajarkan dan kompetensi yang dibutuhkan di sektor-sektor ramah lingkungan yang baru muncul merupakan faktor utama yang berkontribusi terhadap kesenjangan keterampilan.

Upaya yang dapat didorong untuk mengatasi tantangan ini, dipandang perlu untuk dilakukan telaah ulang, atau bahkan reformasi, dalam sistem pendidikan dan pelatihan kejuruan, serta perguruan tinggi untuk penyelarasan dengan kebutuhan industri hijau. Hal ini mencakup pemutakhiran kurikulum agar fokus pada *mindset* keberlanjutan, penciptaan kemitraan pemerintah-swasta untuk memastikan relevansi pendidikan dan pelatihan dengan kebutuhan industri, dan peningkatan kuantitas serta kualitas program *skilling*, *upskilling*, dan *reskilling* keterampilan yang inklusif bagi pekerja yang beralih dari sektor tradisional.

### 3.2.3 Tantangan Ekonomi dan Pembiayaan

Terbatasnya akses terhadap pendanaan merupakan salah satu hambatan utama bagi pengembangan tenaga kerja hijau di Indonesia.

Transisi menuju ekonomi hijau membutuhkan investasi besar dalam hal infrastruktur, teknologi hijau, dan pengembangan kapasitas tenaga kerja. Pada sisi pembiayaan dalam kerangka transisi energi menuju NZE pun terdapat diskrepansi terkait estimasi kebutuhan pembiayaan. Untuk membiayai transisi energi dengan mendorong optimalisasi pemanfaatan energi baru terbarukan dan efisiensi energi (termasuk komponen *variable renewable energy*, *power generation*, *power grid*, *electrification*, *electric vehicle* atau *EV*, *clean fuels*, *CCS/CCUS*) terdapat paling tidak tiga estimasi yang sangat berbeda, yang mana kesemuanya pasti memiliki implikasi yang berbeda-beda terhadap jumlah kebutuhan tenaga kerja hijau.

*International Energy Agency* (IEA) mengeluarkan estimasi kebutuhan pendanaan sebesar USD 90 miliar per tahun pada skenario NZE sampai tahun 2030.<sup>14</sup> *International Renewable Energy Association* (IRENA) keluar dengan estimasi kebutuhan pendanaan sebesar USD 314,5

---

<sup>14</sup> IEA (2022), An Energy Sector Roadmap to Net Zero Emissions in Indonesia, IEA, Paris  
<https://www.iea.org/reports/an-energy-sector-roadmap-to-net-zero-emissions-in-indonesia>, License: CC BY 4.0

miliar atau rata-rata USD 17,4 miliar per tahun pada skenario NZE di 2030.<sup>15</sup> *Institute for Essential Services Reform* (IESR) keluar dengan angka USD 30–40 miliar per tahun sampai 2030.<sup>16</sup> Sementara itu, sektor kehutanan yang juga menjadi komitmen terbesar target NZE juga memiliki dengan angka kebutuhan investasi yang berbeda tergantung perspektif yang dipakai, misalnya asumsi REDD+ atau REDD++. Angka di atas belum memasukkan kebutuhan pembiayaan untuk usaha kecil dan menengah (UKM), yang secara langsung atau tidak langsung akan terdampak agenda NZE. Padahal, UKM merupakan pendorong utama lapangan kerja yang sering kali kesulitan mengakses modal untuk praktik berkelanjutan dan teknologi hijau.

Intinya, kelima sektor yang menjadi komitmen pemerintah menuju NZE bukan hanya: (a) menghadapi kendala pembiayaan yang membutuhkan dukungan baik pemerintah lewat anggaran fiskal, pembiayaan swasta, maupun dukungan internasional; (b) kebutuhan pendanaannya pun kemungkinan besar “*underestimated*” (lebih rendah dari kebutuhan sebenarnya) karena belum memasukan elemen UKM yang pasti mendampingi usaha besar, tetapi juga; (c) perbedaan angka pembiayaan memiliki implikasi kesenjangan yang sangat lebar terhadap estimasi kebutuhan tenaga kerja hijau yang harus disiapkan baik lewat pelatihan kejuruan dan program pengembangan tenaga kerja hijau melalui *skilling*, *reskilling*, dan *upskilling*.

Tanpa pendanaan yang memadai untuk pelatihan kejuruan/vokasi dan program pengembangan tenaga kerja hijau maka proses investasi di kelima sektor fokus berisiko terhambat, yang pada akhirnya akan membatasi penciptaan lapangan kerja hijau itu sendiri. Bagi industri dan bisnis khususnya UKM, dukungan afirmatif berupa insentif keuangan jelas diperlukan. Insentif dimaksud dapat diberikan melalui program keringanan pajak, pinjaman produktif berbunga rendah, dan upaya-upaya konkrit untuk mendorong berbagai skema kemitraan publik-swasta. Dalam jangka pendek perlu dipertimbangkan peningkatan alokasi dana publik untuk mendukung pelatihan vokasi dalam keterampilan hijau dan menyediakan beasiswa bagi pekerja di sektor hijau.

### 3.2.4 Tantangan Teknologi

Ilmu pengetahuan, inovasi, dan teknologi di dalam aksi perubahan iklim dan penerapan ekonomi hijau memiliki peran yang sangat penting. Prasyarat berkembangnya model bisnis hijau seringkali memerlukan ketersediaan teknologi canggih seperti *smart infrastructure* (infrastruktur cerdas), *smart system* (sistem cerdas), dan digitalisasi. Kecanggihannya teknologi juga perlu diimbangi dengan sumber daya manusia yang berketerampilan tinggi (*high-skilled*). Di sisi lain, transformasi digital yang telah lama menjadi target pemerintah saja belum terakselerasi sehingga banyak tenaga kerja di Indonesia masih kurang dalam penguasaan keterampilan teknologi, terutama teknologi informasi dan komunikasi (TIK), yang diperlukan untuk *green jobs* di era digital dan otomasi.

Mirip dengan tantangan pada aspek pembiayaan, teknologi yang dibutuhkan Indonesia untuk mengimplementasikan strategi menuju NZE juga hampir tidak tersedia di Indonesia dan membutuhkan transfer teknologi dari luar, misalnya teknologi hidrogen dan bahan bakar berbasis hidrogen, nuklir, serta penangkapan, pemanfaatan, dan penyimpanan karbon (CCS/CCUS). Walaupun dalam ENDC Indonesia telah mendapatkan komitmen dukungan pengembangan teknologi dan transfer teknologi menuju NZE, akses terhadap teknologi hijau yang mutakhir

<sup>15</sup> IRENA (2022), *Indonesia Energy Transition Outlook*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

<sup>16</sup> Mediatama, G. (2023). *IESR: Eksekusi Transisi Energi di Indonesia membutuhkan Dana Besar*. kontan.co.id. <https://newssetup.kontan.co.id/news/iesr-eksekusi-transisi-energi-di-indonesia-membutuhkan-dana-besar-1>, diakses pada tanggal 20 September 2024, pukul 11.50 WIB

tersebut masih menjadi tantangan utama. Selain itu, adopsi teknologi hijau di kelima sektor utama juga berjalan lambat karena biaya yang tinggi, pengetahuan teknis yang tidak memadai, dan belum optimalnya mekanisme transfer teknologi.

Tanpa akses ke teknologi hijau terkini, industri tidak dapat bertransisi ke model bisnis hijau, dan pada akhirnya angkatan kerja juga tidak dapat memanfaatkan peluang kerja hijau secara penuh. Kurang masifnya ketersediaan pelatihan vokasi yang memiliki peralatan dan mesin berteknologi hijau untuk praktek pelatihan vokasi, juga membatasi tenaga kerja memperoleh eksposur dan keterampilan yang diperlukan untuk *green jobs*. Kesenjangan teknologi baik untuk dunia industri maupun untuk pendidikan ini juga membuat Indonesia berisiko tertinggal dalam perkembangan industri hijau global.

Untuk mempersiapkan tenaga kerja hijau yang kompeten, pelatihan berbasis teknologi hijau sangat diperlukan. Akan tetapi, di Indonesia, investasi pada pelatihan tenaga kerja yang berfokus pada teknologi hijau masih minim. Menurut laporan dari *Asian Development Bank* (ADB), banyak negara berkembang, termasuk Indonesia, tidak memiliki cukup sumber daya untuk menyediakan pelatihan keterampilan yang spesifik untuk sektor hijau, terutama yang terkait teknologi baru seperti otomasi, sensor lingkungan, dan kecerdasan buatan yang dapat diterapkan pada *green jobs*.

Upaya yang perlu dilakukan untuk mengatasi tantangan teknologi yaitu dengan memperluas pelatihan keterampilan teknis digital dan teknologi hijau, memfasilitasi transfer teknologi dari negara-negara maju, dan mendorong investasi dalam infrastruktur dan teknologi hijau, khususnya di wilayah-wilayah terbelakang. Hal ini dapat dicapai melalui kerja sama internasional, perjanjian berbagi teknologi, dan inisiatif pemerintah untuk mempromosikan energi terbarukan dan adopsi teknologi berkelanjutan.

### 3.2.5 Tantangan Sosial Budaya

Dalam konteks Indonesia, faktor sosial budaya berperan cukup penting dalam menghambat kesiapan tenaga kerja untuk *green jobs*. Banyak pekerja di industri tradisional seperti batu bara, kehutanan, dan pertanian enggan beralih ke *green jobs* karena norma budaya seperti keterikatan pada tradisi dan ketergantungan ekonomi di sektor tersebut, kurangnya kesadaran akan pentingnya keberlanjutan, dan kekhawatiran atas keamanan kerja dan stabilitas pendapatan. Selain itu, masyarakat umum mungkin kurang memahami manfaat jangka panjang dari *green jobs* dan dampak lingkungan dari praktik yang tidak berkelanjutan. Di beberapa daerah, kegiatan ekonomi tradisional seperti pertanian skala kecil atau pertambangan tradisional sangat melekat dalam budaya lokal, sehingga membuat peralihan ke praktik yang lebih ramah lingkungan dan berskala lebih besar akan menjadi tantangan tersendiri.

Satu contoh kasus yang memperlihatkan kompleksitas kebijakan pemerintah dalam mendorong pertumbuhan ekonomi versus pelestarian lingkungan dan sosio budaya adalah hilirisasi nikel. Di satu sisi, hilirisasi nikel di Provinsi Maluku Utara membawa dampak positif bagi perekonomian lokal, salah satunya melalui penciptaan lapangan kerja. Proyek hilirisasi nikel diklaim menciptakan 5.000 lapangan kerja langsung dan 20.000 lapangan kerja tidak langsung melalui kegiatan ekonomi sekunder, di mana sekitar 60 persen tenaga kerja yang direkrut merupakan tenaga kerja lokal yang diberikan pelatihan khusus untuk mengadaptasi teknologi canggih.<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> Syaban, A. S. N (2024). *Hilirisasi Nikel Halmahera: Pertumbuhan Ekonomi, Degradasi Lingkungan Hingga Kumpul Kebo*. Malut Center. <https://malutcenter.com/2024/05/17/hilirisasi-nikel-halmahera-pertumbuhan-ekonomi-degradasi-lingkungan-hingga-kumpul-kebo/>, diakses pada tanggal 20 September 2024, pukul 14.35 WIB.

Namun di sisi lain, di tengah klaim bahwa proyek hilirisasi tersebut berhasil menaikkan PDRB sebesar 10 persen dalam lima tahun terakhir, atau meningkatkan nilai ekspor Rp360 triliun di tahun 2022, atau menaikkan pendapatan masyarakat lokal, tetapi fakta di lapangan memperlihatkan bahwa praktik hilirisasi nikel tersebut belum memperhatikan keberlanjutan lingkungan. Deforestasi, pencemaran air, penggunaan pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) yang dilakukan dalam menghasilkan nikel setengah jadi, justru meningkatkan emisi GRK dan membawa dampak negatif pada lingkungan. Hilirisasi juga ternyata menaikkan ketimpangan dan kemiskinan di beberapa daerah, utamanya masyarakat adat dan suku yang menempati hutan adat, yang mana hal ini justru berdampak negatif terhadap tujuan pembangunan yang hakiki yang sebenarnya menjadi landasan dasar pemikiran dalam RPJPN.

Idealnya, dampak sosial dan lingkungan dari praktik hilirisasi yang tidak berkelanjutan tersebut perlu dihitung untuk melihat apakah eksternalitas negatif yang muncul justru lebih tinggi dibandingkan nilai ekonominya. Namun, tidak dipungkiri bahwa perhitungan yang objektif membuka ruang terhadap munculnya resistensi terhadap perubahan, utamanya dari kalangan investor, pekerja, dan masyarakat setempat yang sejauh ini memperoleh manfaat positif dari hilirisasi. Keengganan untuk bertransisi akan menghambat penerapan model bisnis hijau dan tidak menstimulasi pekerja untuk berpartisipasi dalam program pelatihan atau beralih ke sektor baru, terutama di wilayah yang sangat bergantung pada industri tradisional. Kesemuanya adalah tantangan sosial-budaya dari ekonomi hijau yang perlu disiasati secara baik karena sarat dengan elemen ekonomi-politik (*political economy*).

Dalam jangka pendek, upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi tantangan ini adalah melaksanakan kampanye penyadartahuan kepada masyarakat dan komunitas tentang manfaat *green jobs* dan pentingnya keberlanjutan lingkungan, serta mendorong pelibatan pekerja dan masyarakat umum dalam proses transisi. Menyediakan program *skilling*, *reskilling*, dan *upskilling* yang dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan pekerja di industri tradisional, dan melibatkan para pemimpin lokal dalam mendorong transisi menuju kegiatan ekonomi yang lebih ramah lingkungan.

## IV. Kesimpulan dan Pilihan Bauran Kebijakan

### 4.1. Kesimpulan

Secara umum, untuk mengatasi tantangan-tantangan di atas, pemerintah perlu melakukan koordinasi multipihak dan membangun data yang akurat. Koordinasi di tingkat nasional, daerah, dan sektor-sektor terkait seperti energi, industri, pendidikan, dan ketenagakerjaan sangat penting untuk mendukung penyiapan tenaga kerja hijau.

Koordinasi dimulai dengan membangun perspektif yang sama di antara para pemangku kepentingan dan sektoral mengenai berbagai hal yang menjadi latar belakang perlunya menangkap peluang *green jobs*. Proses penyamaan perspektif pandang kebijakan dari semua pihak yang terlibat (*stakeholders*) akan berjalan lebih efektif bila *stakeholders* memiliki informasi dan basis data yang sama dan akurat. Selanjutnya, analisis berbasis fakta akan memudahkan semua pihak untuk merumuskan target, sasaran, dan sekuens kebijakan yang rasional (*evidence-based policy making*).

Ketersediaan satu basis data yang terpadu akan sangat memudahkan sinkronisasi target kuantitatif nasional terkait NZE pada tataran makro, dan sinkronisasi strategi pada tataran meso. Dari strategi-strategi tersebut kemudian dapat diturunkan estimasi kebutuhan tenaga kerja hijau yang lebih akurat, dimana dan berapa jumlah tenaga kerja yang perlu disiapkan, serta juklak dan

juknis apa yang diperlukan untuk mendorong agenda *green jobs* ini pada tataran mikro.

#### 4.2. Pilihan Bauran Kebijakan

Dalam jangka pendek sampai dengan jangka menengah, serta secara lebih konkrit, berikut beberapa bauran kebijakan bagi penyiapan tenaga kerja hijau yang direkomendasikan.

##### 1. Sinkronisasi kebijakan penyiapan tenaga kerja hijau

- **Koordinasi lintas sektor:** membentuk forum koordinasi, misalnya dalam bentuk *task force* lintas kementerian untuk memastikan keselarasan kebijakan terkait tenaga kerja hijau. *Task force* tersebut dapat melibatkan K/L kunci seperti Bappenas, Kementerian Ketenagakerjaan, Kementerian Perindustrian, Kementerian KLHK, Kementerian Koordinasi Bidang Kemaritiman dan Investasi, Kementerian Pendidikan, dan sebagainya.
- **Integrasi kebijakan dalam Rencana Pembangunan Nasional:** memasukkan agenda pengembangan tenaga kerja hijau dan *green jobs* dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2025-2029 dan Rencana Strategis (Renstra) masing-masing K/L terkait.
- **Penyusunan regulasi nasional yang terintegrasi:** mengeluarkan regulasi nasional yang mengikat terkait pengembangan *green jobs* yang selaras dan terintegrasi dengan target NZE. Regulasi penyiapan tenaga kerja hijau menuju NZE ini akan menjadi rujukan nasional, misalnya dalam bentuk peta jalan yang diatur oleh peraturan presiden (perpres).

##### 2. Reformasi sistem pendidikan dan pelatihan vokasi

- **Pengembangan kurikulum hijau, termasuk standar kompetensi:** (1) merevisi dan memperbaiki kurikulum pendidikan vokasi dan politeknik, serta pelatihan vokasi untuk mengintegrasikan keterampilan yang relevan dengan teknologi hijau, energi terbarukan dan efisiensi energi, praktik berkelanjutan, digitalisasi, dan otomasi; (2) mengembangkan standar kompetensi dan sertifikasi nasional untuk *green jobs* guna memastikan kualitas dan konsistensi keterampilan tenaga kerja.
- **Peningkatan alokasi dana pelatihan:** meningkatkan alokasi anggaran pemerintah untuk peningkatan kuantitas serta kualitas program *skilling*, *upskilling*, dan *reskilling* keterampilan yang inklusif bagi pekerja yang beralih dari sektor tradisional ke sektor hijau. Peningkatan kuantitas pelatihan serta perluasan cakupan pelatihan ke seluruh Indonesia, terutama ke daerah-daerah yang terkena dampak transisi energi. Jumlah pelatihan, jenis pelatihan, dan cakupan pelatihan perlu disesuaikan dengan data perhitungan kebutuhan tenaga kerja hijau serta kebutuhan sektor, misalnya kelima sektor fokus pemerintah dalam target NZE. Peningkatan kualitas juga didukung dengan memperbaiki dan meningkatkan fasilitas laboratorium dan peralatan pendidikan yang relevan dengan teknologi hijau untuk mendukung pembelajaran praktis.
- **Kemitraan industri-pendidikan:** mendorong kolaborasi dan kerjasama antara institusi pendidikan dan industri untuk program magang, pelatihan kerja, dan penyusunan kurikulum/modul pelatihan yang sesuai dengan kebutuhan pasar. Kemitraan didorong pada sektor-sektor prioritas dalam target NZE misalnya industri energi terbarukan, industri pengolahan limbah, dan perusahaan yang bergerak di bidang teknologi hijau.

##### 3. Insentif ekonomi dan akses pembiayaan

- **Skema pembiayaan berbasis hasil (*results-based financing*):** mendorong skema pembiayaan berbasis kinerja, di mana insentif diberikan kepada perusahaan yang berhasil mengurangi jejak karbon atau mempekerjakan tenaga kerja hijau.
- **Fasilitasi investasi asing dan kemudahan akses pasar:** (1) melakukan estimasi menyeluruh terhadap kebutuhan investasi sektoral menuju Indonesia NZE, terutama kelima sektor

dalam target NZE serta transisi energi. Pemerintah perlu proaktif mempromosikan visi, misi, dan target Indonesia menuju NZE untuk menarik minat investor asing berinvestasi di industri, infrastruktur, dan teknologi hijau; (2) menciptakan iklim usaha yang kondusif bagi investor dengan menyederhanakan regulasi dan prosedur bagi investor dalam sektor teknologi hijau dan pelatihan tenaga kerja hijau; (3) memberikan prioritas dalam pengadaan pemerintah dan akses pasar bagi perusahaan yang menerapkan teknologi hijau dan memiliki tenaga kerja terampil di bidang tersebut.

- **Skema pembiayaan khusus dan penghargaan:** (1) menciptakan skema pinjaman dengan bunga rendah (*soft loan*) dan dana hibah bagi UKM untuk mengadopsi teknologi hijau dan meningkatkan keterampilan tenaga kerja dalam praktik berkelanjutan; (2) Mengembangkan program sertifikasi dan penghargaan bagi industri yang menerapkan praktik hijau dan berkontribusi pada pengembangan tenaga kerja hijau.
4. **Adopsi teknologi hijau**
- **Penelitian dan pengembangan (*research and development/R&D*), serta standarisasi dan regulasi teknologi:** (1) mendorong R&D untuk menciptakan teknologi hijau berdasarkan kearifan lokal Indonesia, misalnya untuk daerah terpencil dengan sistem energi *off-grid*; (2) meningkatkan investasi dalam R&D untuk teknologi hijau melalui kolaborasi antara pemerintah, universitas, dan sektor swasta; (3) mengembangkan standar nasional untuk teknologi hijau guna memastikan kualitas, keamanan, dan kompatibilitas, serta mendorong inovasi lokal.
  - **Transfer teknologi dan infrastruktur pendukung:** memfasilitasi transfer teknologi dari negara maju melalui kerjasama internasional, *joint ventures*, dan alih teknologi untuk mempercepat adopsi teknologi hijau. Mendorong investasi dalam infrastruktur seperti jaringan listrik pintar, stasiun pengisian kendaraan listrik, dan fasilitas daur ulang untuk mendukung penerapan teknologi hijau.
  - **Pembentukan pusat pelatihan teknologi hijau dan inkubator usaha:** membangun pusat pelatihan dan inovasi untuk mendukung adaptasi teknologi hijau di kalangan tenaga kerja dan pelaku industri. Mendirikan inkubator bisnis dan pusat inovasi yang fokus pada teknologi hijau untuk mendukung *start-up* dan wirausaha dalam sektor ini.
5. **Penyadartahuan dan pelibatan masyarakat**
- **Edukasi publik dan penghargaan bagi masyarakat:** (1) memberikan edukasi melalui kampanye dan sosialisasi untuk meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai dampak perubahan iklim dan pelestarian lingkungan yang menuntut untuk antisipasi, mitigasi, dan adaptasi. Edukasi publik juga penting dilakukan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pentingnya transisi ekonomi hijau, teknologi hijau, peluang *green jobs*, dan termasuk dampak ekonomi, sosial, dan lingkungan dari transisi energi. Memanfaatkan seluruh saluran media yang tersedia untuk berkampanye termasuk sosial, radio, dan televisi; (2) memberikan penghargaan dan apresiasi kepada individu, kelompok, atau komunitas yang berkontribusi signifikan dalam promosi dan penerapan praktik hijau.
  - **Dialog terbuka dan pemberdayaan pemimpin lokal (*local leader/champion*) serta komunitas lokal:** (1) menjangkau aspirasi dan dialog terbuka dengan pemimpin lokal dan komunitas sangat penting dilakukan khususnya bagi daerah-daerah yang terdampak atas kebijakan transisi energi; (2) memberdayakan pemimpin/*leader/champion* lokal untuk meningkatkan partisipasi komunitas dan masyarakat dalam mendukung kebijakan pemerintah terkait *green jobs* dan mendorong penerimaan yang lebih luas di masyarakat; (3) mendorong keterlibatan komunitas lokal dalam proyek-proyek hijau melalui program padat karya dan kemitraan, terutama di daerah pedesaan yang sering kali menjadi target pengembangan energi terbarukan, seperti proyek pembangkit listrik tenaga surya dan biomassa.

- **Pembelajaran sepanjang hayat (*lifelong learning*) dan penyediaan platform informasi dan pelatihan online:** (1) mengintegrasikan pendidikan mengenai *sustainability* dan teknologi hijau di semua tingkat pendidikan, mulai dari sekolah dasar hingga universitas, serta di tataran pendidikan formal dan nonformal, untuk meningkatkan kesadaran dan minat masyarakat terhadap *green jobs*; (2) mengembangkan portal online yang menyediakan akses ke informasi, kursus, dan sertifikasi terkait keterampilan hijau.

## V. Rekomendasi

Agenda transformasi ekonomi hijau, transisi energi, dan pembangunan berkelanjutan perlu didukung dengan kesiapan sumber daya manusia yang mumpuni untuk menuju target pembangunan NZE. Penyiapan sumber daya manusia perlu diakselerasi agar masyarakat Indonesia tidak kehilangan peluang penciptaan *green jobs* yang juga menjadi solusi bagi pengurangan pengangguran dan kemiskinan.

Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas mendorong pengembangan *green jobs* di dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJMN) 2025-2029. RPJMN ini akan dituangkan dalam bentuk peraturan presiden pada awal tahun 2025. Bappenas juga telah menginisiasi penyusunan konsep Peta Jalan Pengembangan Sumber Daya Manusia untuk Pekerjaan Hijau/*Green Jobs* di Indonesia. Namun, dokumen tersebut belum sempurna dan disahkan ke dalam produk hukum yang mengikat sebagai rujukan penyiapan tenaga kerja hijau secara nasional.

Langkah yang paling *feasible* (paling memungkinkan untuk dilakukan) dalam jangka pendek adalah melakukan penyempurnaan konsep peta jalan dimaksud dengan mengintegrasikan target kuantitatif yang terukur serta menyempurnakan susunan rencana aksi K/L sesuai dengan tupoksinya masing-masing. Peta jalan ini sangat strategis untuk didorong dan dijadikan rujukan nasional terutama pada periode 2025-2029 yang selaras dengan periode pelaksanaan RPJMN 2025-2029. Peta jalan ini dapat digunakan sebagai rujukan dalam mempersiapkan tenaga kerja hijau oleh pemangku kepentingan baik di tingkat nasional maupun daerah, serta sektoral. Selanjutnya, peta jalan perlu didorong agar menjadi regulasi/dasar hukum dalam bentuk peraturan presiden yang mengikat komitmen para pihak yang terlibat di dalamnya.

Selain itu, dalam jangka pendek pemerintah juga perlu mempertimbangkan untuk meningkatkan alokasi anggaran bagi peningkatan kuantitas serta kualitas program *skilling*, *upskilling*, dan *reskilling* keterampilan yang inklusif bagi pekerja, khususnya yang beralih dari sektor tradisional ke sektor hijau. Perbaikan postur anggaran pendidikan dan pelatihan ini juga perlu diikuti dengan kecermatan dalam mendesain program pendidikan dan pelatihan vokasi yang berkualitas dan sesuai dengan kebutuhan sektor hijau. Kesesuaian dan relevansi kurikulum dengan pasar kerja hijau juga perlu dibarengi dengan standar kompetensi dan sertifikasi nasional guna memastikan konsistensi dan kualitas keterampilan tenaga kerja hijau.

Semakin cepat rekomendasi kebijakan di atas dieksekusi, maka penyiapan sumber daya manusia untuk *green jobs* dapat di akselerasi. Penyusunan regulasi peta jalan pengembangan SDM untuk *green jobs* perlu segera dimulai. Dengan demikian semakin jelas arah kebijakan dan target pemerintah dalam mengembangkan *green jobs* dan menyiapkan tenaga kerja hijau. Regulasi peta jalan tersebut juga diharapkan dapat menstimulasi pihak-pihak terkait untuk bersama-sama berkolaborasi mendukung pengembangan ekosistem *green jobs* yang kuat dan menyiapkan sumber daya manusia Indonesia.

## Daftar Pustaka

- Asia Productivity Organization (2023). APO Productivity Databook 2023.* <https://www.apo-tokyo.org/publications/apo-productivity-databook-2023/>
- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (2021). *Green Economy Index: A Step Forward to Measure the Progress of Low Carbon & Green Economy in Indonesia.* Bappenas. Jakarta.
- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (2023). *Konsep Peta Jalan Pengembangan Sumber Daya Manusia yang Mendukung Green Jobs.* Direktorat Ketenagakerjaan, Bappenas. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik (2022). *Greenhouse gas emissions by sector type (thousand tons co<sub>2</sub>e), 2000-2019 - statistical data.* BPS Indonesia. <https://www.bps.go.id/en/statistics-table/1/MjA3MiMx/emisi-gas-rumah-kaca-menurut-jenis-sektor--ribu-ton-co2e---2000-2019.html>
- Badan Pusat Statistik (2024). *Green Jobs di Indonesia.* BPS. Jakarta.
- Enhanced Nationally Determined Contribution (ENDC) Republic of Indonesia (2022). <https://www.icctf.or.id/wp-content/uploads/2023/02/Enhanced-National-Determined-Contribution-ENDC-Republic-of-Indonesia.pdf>
- International Energy Agency (2022). An energy sector roadmap to net zero emissions in Indonesia – analysis.* IEA. <https://www.iea.org/reports/an-energy-sector-roadmap-to-net-zero-emissions-in-indonesia>
- International Renewable Energy Association (2022). Indonesia Energy Transition Outlook.* IRENA. <https://www.irena.org/publications/2022/Oct/Indonesia-Energy-Transition-Outlook>
- Maclean, R. (2017). *Education and skills for inclusive growth, green jobs and the greening of economies in Asia—case study summaries of India, Indonesia, Sri Lanka and VietNam.* Asian Development Bank. <https://www.adb.org/publications/education-skills-inclusive-growth-green-jobs>
- Mediatama, G. (2023). *IESR: Eksekusi Transisi Energi di Indonesia membutuhkan Dana Besar.* kontan.co.id. <https://newssetup.kontan.co.id/news/iesr-eksekusi-transisi-energi-di-indonesia-membutuhkan-dana-besar-1> (diakses 20 September 2024)
- Syaban, A. S. N (2024). *Hilirisasi Nikel Halmahera: Pertumbuhan Ekonomi, Degradasi Lingkungan Hingga Kumpul Kebo.* Malut Center. <https://malutcenter.com/2024/05/17/hilirisasi-nikel-halmahera-pertumbuhan-ekonomi-degradasi-lingkungan-hingga-kumpul-kebo/> (diakses 20 September 2024)
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 59 Tahun 2024. *Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) Tahun 2025-2045.*
- UNEP (2008). *Green jobs: Towards sustainable work in a low-carbon world.* <https://www.unep.org/resources/report/green-jobs-towards-sustainable-work-low-carbon-world>
- Xueling Lee, C. A. (2023). *Promoting equitable and inclusive green job growth in Southeast Asia.* Bridgespan. <https://www.bridgespan.org/insights/equitable-and-inclusive-green-job-growth-in-southeast-asia>