



# *Green Jobs Outlook Menuju Indonesia Emas 2045*

Peluang dan Kompetensi Masa Depan di Bidang Energi, Pangan,  
Industri, dan Pengolahan Limbah

**SRE**

**RM.id**  
Rakyat Merdeka

# Disclaimer atau “Penafian”

**P**ublikasi dan materi yang tercantum di sini disediakan “sebagaimana adanya”.

Tindakan pencegahan telah dilakukan oleh pemegang hak cipta untuk memverifikasi kebenaran materi dalam publikasi ini. Namun, baik SRE maupun Rakyat Merdeka, termasuk staf, karyawan, maupun afiliasinya, tidak menanggung tanggung jawab atau kewajiban atas konsekuensi penggunaan publikasi maupun materi yang ada dalam buku ini.

Para penulis yang terlibat atau SRE dan Rakyat Merdeka tidak memberikan pernyataan atau jaminan, baik yang tersurat maupun tersirat, mengenai keakuratan atau kelengkapan informasi dalam laporan ini dan tidak akan bertanggung jawab atas kerugian yang timbul dari penggunaannya.

Penyertaan perusahaan yang ditampilkan dalam laporan ini tidak menunjukkan dukungan dalam bentuk apa pun dari penulis laporan ini.

Seluruh informasi yang disajikan dapat berubah di kemudian hari. Dokumen ini disiapkan hanya untuk tujuan informasi dalam periode waktu yang terbatas dan untuk memberikan perspektif tentang pasar. Informasi proyeksi pasar dan keuangan, analisis, dan kesimpulan yang terkandung di dalamnya tidak boleh dianggap sebagai proyeksi atau jaminan kinerja atau hasil di masa depan yang pasti.

Informasi yang disajikan pada buku ini tidak serta merta mewakili pandangan seluruh anggota SRE maupun Rakyat Merdeka. Penyebutan perusahaan, organisasi, maupun proyek dalam buku ini bukan merupakan rekomendasi maupun dukungan dari SRE maupun Rakyat Merdeka.



**Society of Renewable Energi (SRE) Indonesia** merupakan organisasi nirlaba yang bertujuan untuk mendorong dan mendukung tercapainya target emisi nol karbon Indonesia lewat pemberdayaan generasi muda dan kolaborasi antar institusi. SRE sudah tersebar di 47 universitas di seluruh Indonesia dan memiliki lebih dari 4000 anggota. Pemberdayaan generasi muda yang dilakukan sudah berhasil melakukan pengurangan emisi karbon sebesar 153 ton CO<sub>2</sub>eq per tahun, penulisan 5 publikasi, dan berkolaborasi dengan lebih dari 30 institusi, yang seluruhnya diinisiasi oleh generasi muda Indonesia.

**Rakyat Merdeka** adalah surat kabar nasional Indonesia, yang pertama kali terbit di Jakarta, pada 22 April 1999. Sudah sering melakukan kolaborasi dengan banyak pihak yang mendukung kegiatan anak muda yang peduli dengan gerakan penanganan iklim dan pengembangan energi bersih/standar perusahaan pers dalam UU No 40 Tahun 1999 Tentang Pers. Rakyat Merdeka dan versi digitalnya RM id memiliki perhatian yang kuat pada pengembangan dan pembangunan berkelanjutan. Sudah sering melakukan kolaborasi dengan banyak pihak yang mendukung kegiatan anak muda yang peduli dengan gerakan penanganan iklim dan pengembangan energi bersih.



# Tentang Laporan, Penulis & Tim

## Tentang Laporan



Laporan “**Green Jobs Outlook Menuju Indonesia Emas 2045: Peluang dan Kompetensi Masa Depan di Bidang Energi, Pangan, Industri, dan Pengolahan Limbah**” merupakan hasil kerjasama antara Society of Renewable Energy Indonesia (‘SRE’) dan Rakyat Merdeka (‘RM’) dalam rangka acara **Green Impact Days 2024**.

## ‘Steering Committee’ / Penulis Pimpinan



SRE

**Aufar Satria**

Lead Author dan Komisaris  
SRE Indonesia



SRE

**Zagy Berian**

Founder SRE Indonesia



RM.id  
Rakyat Merdeka

**Kiki Iswara**

CEO Rakyat Merdeka Group

## Tim Penulis

Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada tim yang telah bekerja tanpa lelah untuk menyusun laporan ini:

### Project Leaders



**Reiner Nathaniel  
Jabanto** SRE



**Leonardi Ryan  
Andika**



**Justine Kael  
Tanady**

### Kelompok Kerja ‘Energi’

- Juan Khosashi
- Bryan Eagan SRE

### Kelompok Kerja ‘Industri’

- Ryan Kendrick Hoatmodjo
- Raffy Hakim Subekti SRE
- Angelica Valerie SRE

### Kelompok Kerja ‘Pangan & Agrikultur’

- Claudia Suwardi
- Melvyn Kearney SRE

### Kelompok Kerja ‘Limbah’

- Averey Sinclair
- Nala Amirah Putri SRE

# Laporan disusun dengan landasan dokumen strategis dan *best-practice*

## ① Laporan Strategi Ekonomi Pemerintah



Rancangan RPJPN 2045



Compendium materi Kementerian terkait (e.g., Kemenkomarves, Kemenkeu)

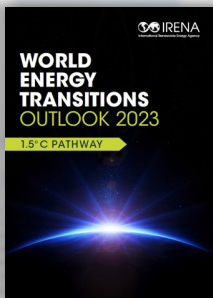
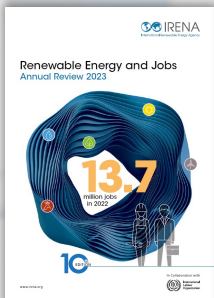


## ② Laporan Strategi Transisi Energi Pemerintah



JETP, LTSCCR, RUPTL PLN, RUEN ESDM

## ③ Dokumen *Best-Practice* Sektoral

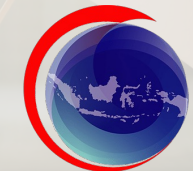


IRENA, BNEF, ILO, KADIN Reports

## ④ Input Stakeholders



KEMENTERIAN KOORDINATOR  
BIDANG PEREKONOMIAN  
REPUBLIK INDONESIA



# Green jobs: aspek kunci dekarbonisasi yang sejalan dengan 6-7% economic growth

## Dilemma

“Middle Income Trap”  
& biaya dekarbonisasi

Kebutuhan untuk mencapai **6-7%** pertumbuhan ekonomi untuk keluar dari “Middle Income Trap”

Target NDC dan Net Zero 2060 membutuhkan biaya **~USD 1-2 Tn**

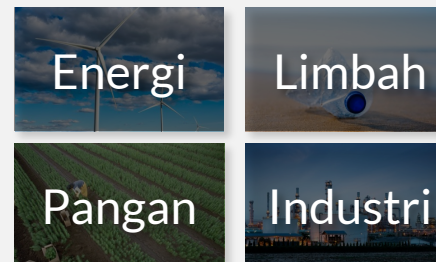
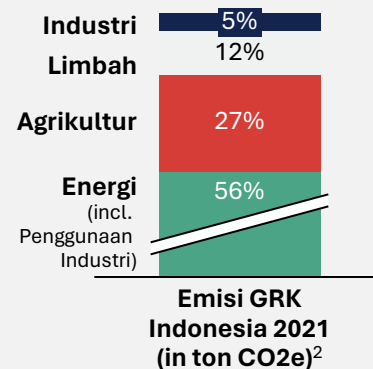
Diperlukan Industrialisasi Hijau untuk mendorong pertumbuhan ekonomi kuat

- ✓ *Economic opportunity* industri hijau...
- ✓ ... sebagai *multiplier effect GDP* serta *meminimalisir* ketergantungan negara lain (*energy security*)...
- ✓ ... melalui *ketahanan industri lokal* yang bersifat *high-value added products and services* membutuhkan *robust human capital (green jobs)*

**Negara maju: 6x**  
pendapatan per kapita  
Indonesia 2045<sup>1</sup>

**Raja Ekonomi Hijau Dunia**  
“Eksporter energi bersih dan teknologi solar panel, baterai, EV, etc.”

4 kelompok *green jobs* sesuai target net nol emisi

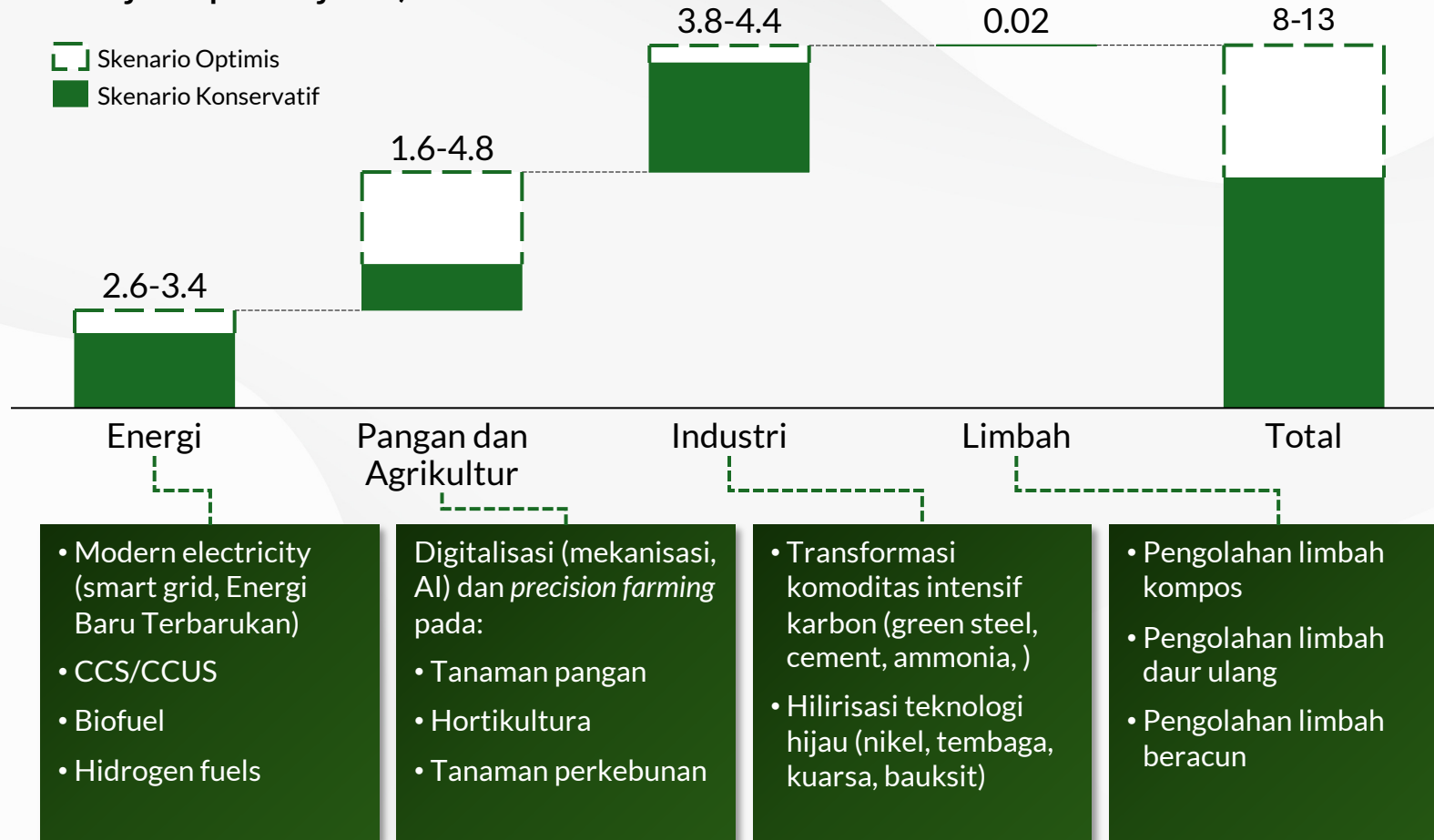


Target state

**Indonesia Emas 2045**  
**Net Zero 2060**

# ~8–13 juta green jobs dibutuhkan untuk mencapai 'target state'

## Kebutuhan *Green Jobs* di Indonesia tahun 2045 (dalam juta pekerjaan)



Di tahun 2045, Indonesia akan diprediksi membutuhkan...



**8-13 juta**  
*Green Jobs*

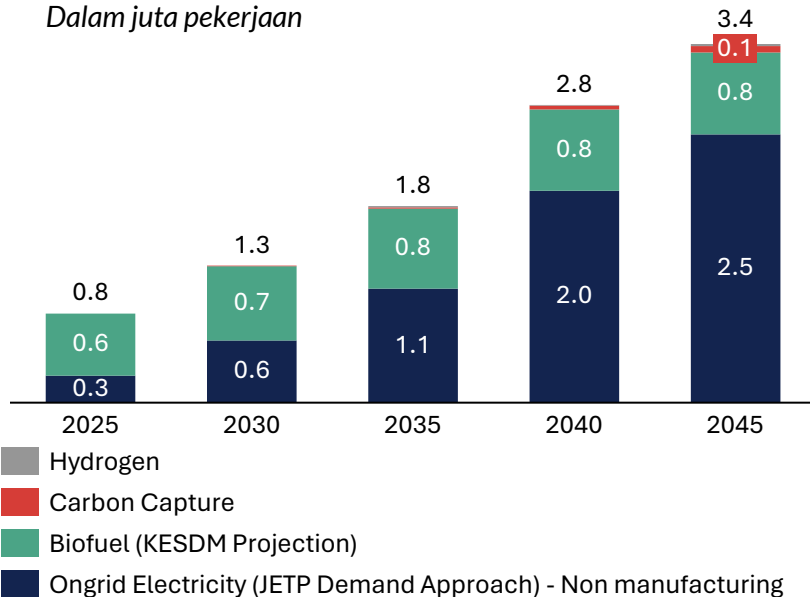
# Energi: s/d ~3.4 juta *green jobs* dengan 4 kelompok kompetensi kunci



## Total green jobs di tahun 2045

s/d ~3.4 juta green jobs

*Skenario optimis,  
Dalam juta pekerjaan*



## Contoh kompetensi kunci

Instalasi *hardware* dan desain *Smart Grid* (*Smart Metering, IoT, Big Data Analysis, dll*)

Perakitan dan pembangunan pembangkit EBT (e.g., instalasi PLTS mikro)

Keilmuan reaksi kimia dan katalis efisien untuk produksi biofuel dan *green hydrogen*

Instalasi dan perawatan CCUS pada pembangkit fosil (konversi ke hydrogen, dkk)

Permodelan ekonomi karbon & *policy entrepreneurship* (e.g., *carbon market, CBAM*)

## Studi Kasus:

Investasi sebesar **USD 66,25 juta** untuk mendukung transisi energi:



- *Reskilling* pekerja tambang
- Dana relokasi ke pembangkit baru
- Dukungan non-fiscal (e.g., *mindset building*)

## Dampak:

- **22 ribu** pekerjaan hijau baru, melalui penciptaan industri hijau baru
- **Akselerasi pembangunan industri hijau setara dengan kapasitas ~50%** pembangkit batu bara

## Contoh stakeholders



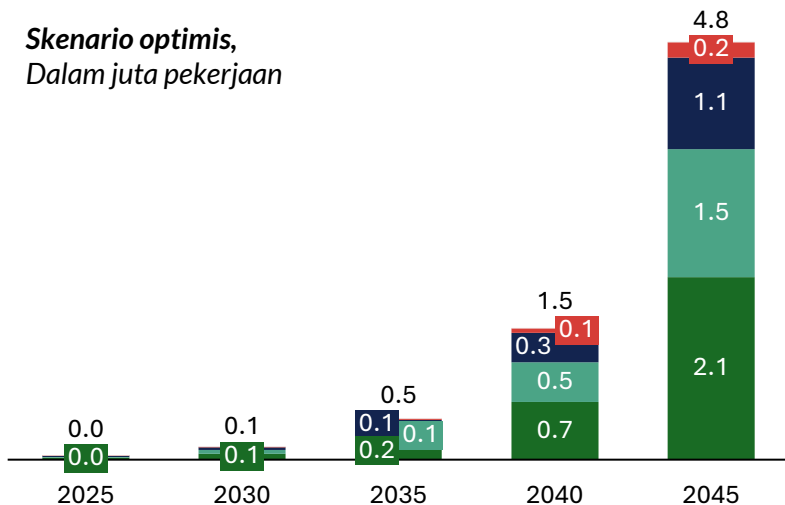
# Pangan dan Agrikultur: s/d ~4.8 juta petani unggul dengan 4 kelompok kompetensi



## Total green jobs di tahun 2045

s/d ~4.8 juta green jobs

Skenario optimis,  
Dalam juta pekerjaan



Garlic, Shallot, Rice, Palm Oil, Sugarcane

## Contoh kompetensi kunci

Teknologi digital (VR and AR) untuk *precision farming*

AI dan *machine learning* dalam melakukan prediksi *planting cycle*

*Big data analysis* untuk mengestimasi tingkat produksi

Konservasi lingkungan dan agrikultur regeneratif untuk memperbaiki lahan-lahan yang telah digunakan

Pengembangan bibit unggul dengan modifikasi genetik untuk mengoptimalkan hasil panen

## Studi Kasus:

Restrukturisasi pertanian melalui **Proyek Transformasi Pertanian Berkelanjutan (VnSAT)** untuk meningkatkan praktik pertanian dan nilai tambah di wilayah tertentu



## Dampak:

- Menurunkan emisi GRK setara ~**1.58 juta ton CO2**
- Meningkatkan **laba bersih per hektar lahan sebesar 31,6%** (1 trilliun VND untuk beras, 500 miliar VND untuk kopi)

## Contoh stakeholders





# Industri: s/d ~4.4 juta pekerja untuk memproduksi green products



**Sektor intensif karbon**  
(baja, semen, amonia, plastik)

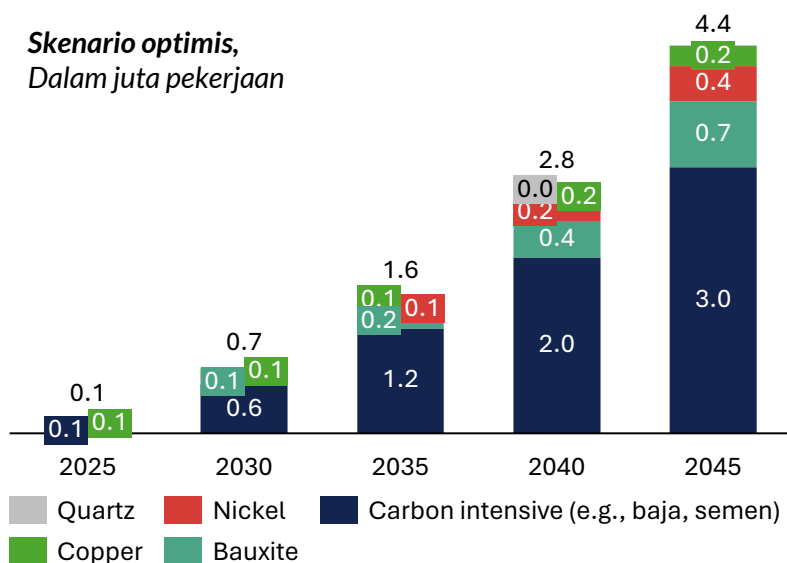


**Sektor teknologi hijau**  
(EV, Solar panel, teknologi EBT, dll)

## Total green jobs di tahun 2045

s/d ~4.4 juta green jobs

Skenario optimis,  
Dalam juta pekerjaan



Teknologi hijau menggunakan nikel, tembaga, bauksit, dan kuarsa sebagai sumber material utama

## Contoh kompetensi kunci

Kompetensi terkait *ESG best practices* dalam perindustrian dan pertambangan

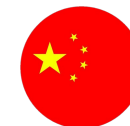
Kapabilitas *advanced manufacturing* (mendesain spt CAD, *simulations*) dalam teknologi hijau (baterai, EV, solar panel, dll)

Proses end-to-end *down streaming* hasil *critical minerals* untuk teknologi hijau (*ore processing, end product manufacturing*)

Pengaplikasian IoT, AI, dan otomasi dalam *green supply chain* industri

## Studi Kasus:

Peningkatkan jumlah pekerja manufaktur material EV:



- **Subsidi fiskal** manufaktur EV
- Subsidi rekrutmen tenaga kerja asing sebesar **50 – 80% gaji**

## Dampak:

- Menghasilkan **~6 juta EV** dan mobil hybrid pada tahun 2022
- Meningkatkan **kapabilitas para pekerja** melalui *knowledge transfer* tenaga kerja asing yang berbakat

## Contoh stakeholders



# Limbah: s/d ~25 ribu pekerja untuk mengelola limbah secara berkelanjutan



Limbah kompos



Limbah daur ulang

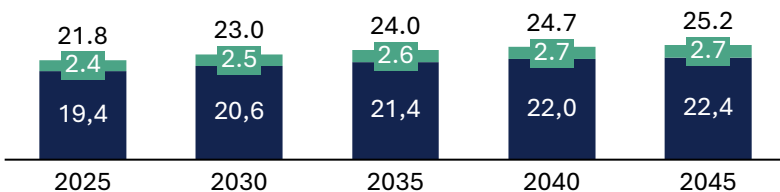


Limbah beracun

## Total green jobs di tahun 2045

**~25.2 ribu green jobs**

*Skenario optimis,  
Dalam ribu pekerjaan*



■ Recyclable Component  
■ Compostable Component

## Contoh kompetensi kunci

*Data-driven large scale waste collection yang dapat dimanfaatkan untuk bioenergi*

*Aplikasi automation dalam pemilahan limbah recycling*

*Perancangan E2E recycling process yang efektif dan efisien berbasis teknologi*

*Pengaplikasian IoT dan otomasi dalam manajemen limbah di level UMKM*

## Studi Kasus:

Peningkatan daur ulang melalui insentif fiskal sebesar **1 juta SGD** per proyek



## Dampak:

- **Meningkatkan daur ulang** dan mengurangi pembuangan limbah ke TPA
- Mendanai **50 - 80% dari total dana** yang dibutuhkan Perusahaan untuk melakukan daur ulang
- Beberapa porsi sampah dimanfaatkan untuk **produksi biofuel**

## Daftar stakeholders



### 3 benchmark program skala nasional dalam pengembangan *green jobs*

	Pusat pelatihan untuk praktik pertambangan berkelanjutan 	Satuan tugas transisi untuk upskilling pemuda 	Program <i>global secondment</i> perubahan iklim 
Konteks	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kualifikasi rendah tenaga kerja pertambangan</b> untuk melakukan praktik pertambangan berkelanjutan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transisi yang berkeadilan untuk anak muda ke arah <b>teknologi <i>renewable energy</i></b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Peningkatan kapasitas dan peningkatan keterampilan</b> untuk mempercepat penerapan pengurangan emisi karbon melalui</li> </ul>
Aksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Inisiatif pengembangan standar kompetensi</b> keterampilan dan kualifikasi di sektor pertambangan</li> <li>• <b>Kemitraan pelatihan yang terakreditasi dan pengembangan kurikulum</b> yang terdiri dari silabus, buku pedoman siswa, sertifikasi oleh lembaga, dll bekerjasama dengan sektor swasta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pembuatan pusat Transisi Pekerja</b> yang menyediakan <i>upskilling</i> dan <i>reskilling</i></li> <li>• <b>Program pelatihan <i>green jobs</i> untuk anak muda</b> melalui pelatihan 15 – 30 jenis lapangan pekerjaan</li> <li>• Pendanaan oleh <b>pemerintah dan dukungan LSM dan lembaga internasional</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kolaborasi <i>secondment</i> perubahan iklim keluar negeri</b> untuk meningkatkan kapasitas dan kemampuan pekerjaan terkait iklim</li> <li>• <b>Penempatan sementara dan pertukaran tenaga kerja</b> ke lembaga-lembaga utama di negara mitra</li> <li>• <b>Dukungan peningkatan kapabilitas</b> untuk mentransfer keterampilan yang berkelanjutan</li> </ul>
Hasil	<p><b>~0.5+ juta peserta</b> tenaga kerja menerima pelatihan yang mengarah pada peningkatan keamanan dan kesejahteraan kerja</p>	<p><b>2.000+ pekerjaan</b> ramah lingkungan STEM bagi kaum muda di sektor energi di seluruh negeri</p>	<p><b>Ekosistem organisasi 200+</b> pakar, UKM, dan anggota institusi akademis baru</p>

# 5 Action Plans dalam mencapai 'target state' green jobs

	Insentif Fiskal dan Non Fiskal di sektor swasta	Pelatihan dan vokasi dengan kolaborasi	Pengembangan Pusat Penelitian Hijau	Kompetensi hijau sejak dini	Pembangunan Industri Hijau dengan diaspora
 <p><b>Implementasi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meningkatkan <b>attractiveness investasi program upskilling</b> seperti insentif fiskal bagi pengusaha yang memberikan <i>training and development green jobs</i></li> </ul> <p>Contoh: <i>Double deduction tax mechanism</i> untuk pemimpin industri yang memberikan <i>green training</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendirikan <b>pusat dana untuk pusat pelatihan hijau</b> untuk memastikan adanya fasilitas pelatihan</li> <li>Berkolaborasi dengan pemimpin industri untuk mengadakan <b>pendidikan vokasi &amp; pelatihan green jobs</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengalokasikan pendanaan pemerintah yang signifikan untuk <b>penelitian teknologi hijau</b></li> <li>Mendorong <b>kolaborasi</b> penelitian internasional dalam teknologi hijau</li> <li>Mempermudah <b>Investasi Swasta dalam green R&amp;D</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Edukasi <b>konsep keberlanjutan sejak usia dini (sejak SD)</b></li> <li>Memperbanyak <b>kompetensi mata kuliah keterampilan hijau</b></li> <li>Kerjasama antara lembaga pendidikan dan swasta melalui <b>program magang</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Program <b>engagement diaspora</b> untuk kembali mengembangkan industri hijau</li> <li>Memberikan <b>insentif bagi diaspora</b> yang melakukan aktivitas praktik hijau di dalam maupun luar negeri</li> </ul>

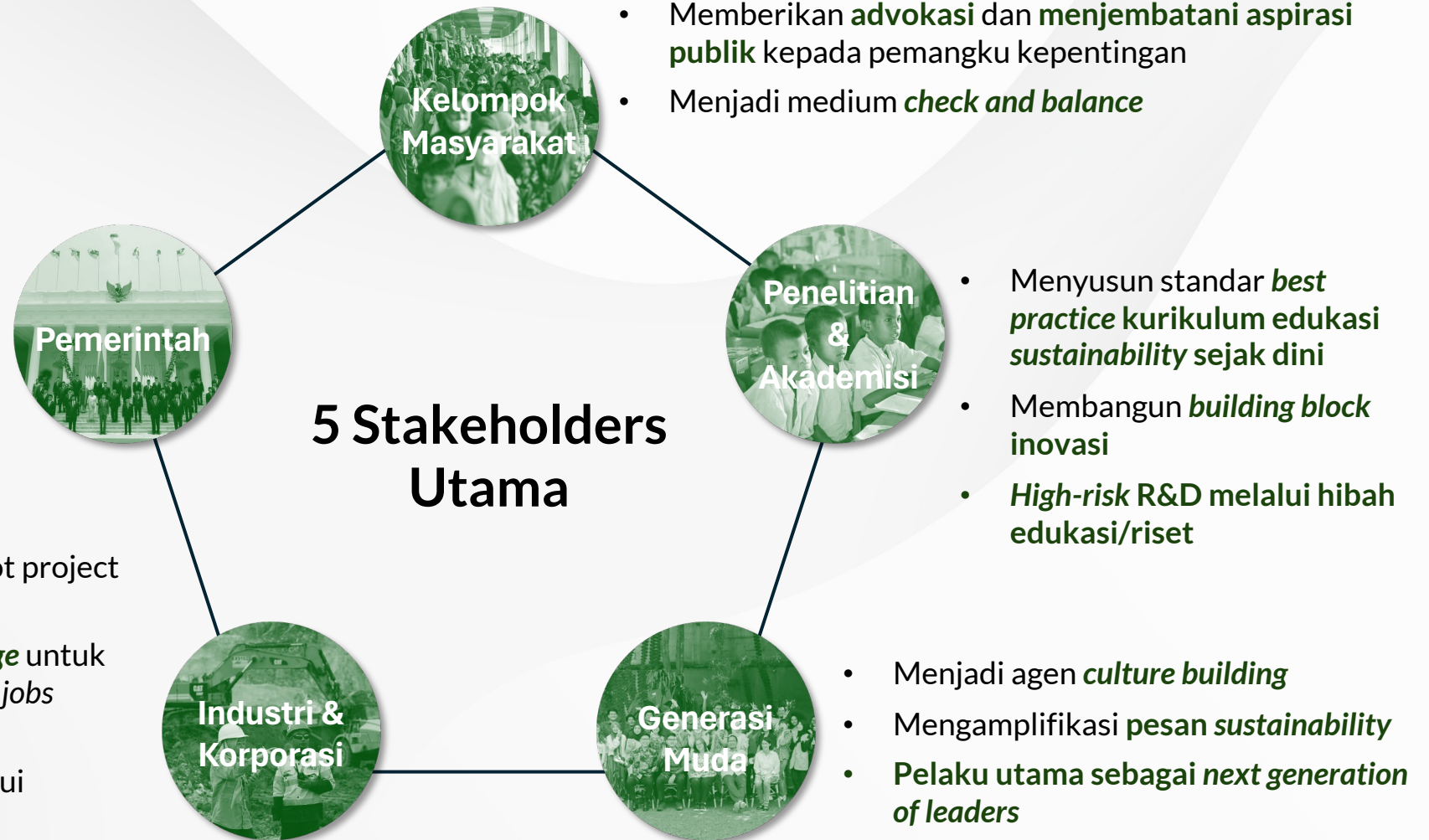
## Referensi

 <p><b>Green Tax Incentive Program</b></p>	 <p><b>Skills Future</b></p>	 <p><b>Green Tech Center</b></p>	 <p><b>EduCare Program</b></p>	 <p><b>Ireland's Diaspora Strategy 2020 - 2025</b></p>
--	---	--	--	--

# 5 stakeholders utama perlu bekerjasama untuk mencapai 'target state' green jobs

- **Policy entrepreneurship** untuk ekonomi berkelanjutan, termasuk *human capital*
  - Kebijakan fiscal (e.g., pajak) dan non-fiscal (e.g., ease of doing business)
- Standardisasi di bidang edukasi dan standar industri

- **Implementor utama** dalam pilot project green technologies
- Memiliki **best practice knowledge** untuk membangun industri dan *green jobs opportunity*
- Membangun kompetensi melalui pembukaan *green jobs* lokal



# Download laporan lengkapnya, segera!



## BAB I | Konteks & Latar Belakang

*Target Ekonomi & Dekarbonisasi Indonesia*

## BAB II | Energi

## BAB III | Pangan & Agrikultur

## BAB IV | Industri

## BAB V | Manajemen Limbah

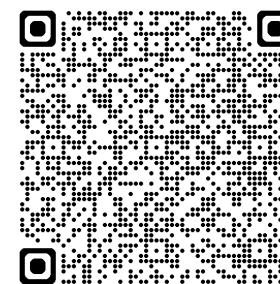
*Detil Kompetensi & Perhitungan Green Jobs*

## BAB VI | Aksi Lanjutan

*Detil Action Plan Untuk Setiap Stakeholder*

“Indonesia missed *multiple golden windows of opportunity*: the *fossil fuel boom* in the 70s, *automotive manufacturing* in the 80s, and *semiconductors* in the 90s.

*Can we afford to miss another one?”*



[Klik untuk download...](#)

...atau scan QR disamping

# Terima Kasih

SRE



[info@sre.co.id](mailto:info@sre.co.id)



[sre.co.id](http://sre.co.id)



[@sreindonesia](https://www.instagram.com/sreindonesia)



Society of Renewable Energy