

Pemulihan Ekonomi Hijau

Menggabungkan Pertumbuhan, Lapangan Kerja, dan Keberlanjutan

INDONESIA HIJAU
EKONOMI KUAT
MASA DEPAN CERAH

ALAM
MANUSIA
INOVASI
EKONOMI
UNTUK
INDONESIA
YANG LEBIH BAIK

ILMU
INOVASI
SOLUSI
UNTUK
KEHIDUPAN
YANG LEBIH BAIK

*Bersama
Menuju Indonesia
Berkelanjutan*

Oleh: Prof Rudy C Tarumingkeng, PhD

www.rudyc.com/cv.pdf
IPB-University

INDONESIA
BERSIH
PRODUKTIF
BERKELANJUTAN

INDUSTRI HIJAU
EKONOMI Sirkular
NILAI TAMBAH
LAPANGAN KERJA
MASA DEPAN

Pertumbuhan
Hijau

Lapangan
Kerja

Energi
Bersih

UMKM
Hijau

Inovasi

Ekonomi
Sirkular

Ketahanan

Keberlanjutan

*Membangun masa depan ekonomi yang tangguh,
produktif, dan berkelanjutan.*

EKONOMI HIJAU
INDONESIA MAJU
UNTUK GENERASI MENDATANG

RudyCT Academic Series
ILMU • AKSI • DAMPAK

Pemulihan Ekonomi Hijau: Menggabungkan Pertumbuhan, Lapangan Kerja, dan Keberlanjutan

Prof Ir Rudy C Tarumingkeng, PhD

IPB University

www.rudycr.com/cv.pdf

Bogor, 2026

[RudyCT Academic Series](#)

Abstrak

Pemulihan ekonomi hijau adalah strategi pemulihan dan transformasi yang secara sengaja menggabungkan pertumbuhan ekonomi, penciptaan lapangan kerja, peningkatan produktivitas, penurunan emisi, efisiensi sumber daya, perlindungan keanekaragaman hayati, dan peningkatan ketahanan sosial-ekologis. Gagasan ini menolak dikotomi lama antara ekonomi dan lingkungan. Dalam konteks Indonesia, pemulihan hijau menjadi relevan karena kebutuhan penciptaan pekerjaan tetap besar, struktur ekonomi masih bergantung pada energi fosil dan ekstraksi sumber daya, urbanisasi terus berlangsung, ketimpangan wilayah belum selesai, serta perubahan iklim meningkatkan biaya ekonomi melalui banjir, kekeringan, gangguan pangan, kebakaran, dan kerusakan infrastruktur. Artikel ini mengembangkan kerangka Green Recovery Triangle yang menempatkan produktivitas, pekerjaan bermutu, dan keberlanjutan sebagai tiga sasaran yang harus dicapai secara simultan. Pembahasan mencakup ekonomi hijau, green jobs, transisi energi, industri rendah karbon, UMKM, pertanian regeneratif, ekonomi sirkular, transportasi publik, kota hijau, keuangan berkelanjutan, pajak dan subsidi, just transition, reskilling, inovasi, AI, tata kelola, serta pembangunan berbasis wilayah. Artikel juga membahas Taksonomi untuk Keuangan Berkelanjutan Indonesia (TKBI) Versi 3 tahun 2026 sebagai tonggak penting bagi klasifikasi aktivitas berkelanjutan dan alokasi modal. Argumen utama artikel adalah bahwa kebijakan hijau hanya akan memperoleh legitimasi sosial apabila ia dapat menghasilkan pekerjaan, meningkatkan pendapatan, menurunkan biaya hidup dan risiko, serta memperluas akses terhadap peluang ekonomi. Sebaliknya, kebijakan pertumbuhan yang mengabaikan batas ekologis akan memperbesar biaya fiskal dan sosial pada masa depan. Karena itu, Indonesia memerlukan portofolio kebijakan yang memadukan investasi hijau, reformasi harga, perlindungan sosial, peningkatan keterampilan, pembiayaan transisi, dan tata kelola yang transparan. Pada bagian akhir dirumuskan agenda implementasi 2026-2045 untuk membangun pemulihan ekonomi yang produktif, inklusif, rendah karbon, dan tahan terhadap guncangan.

Kata Kunci

pemulihan ekonomi hijau; green recovery; green jobs; pertumbuhan inklusif; transisi energi; ekonomi sirkular; just transition; keuangan berkelanjutan; UMKM; produktivitas; perubahan iklim; Indonesia

Pendahuluan

Istilah pemulihan ekonomi sering muncul sesudah krisis: pandemi, perlambatan global, lonjakan harga energi, bencana alam, atau tekanan geopolitik. Secara konvensional, pemulihan diukur dari seberapa cepat produk domestik bruto kembali tumbuh, investasi pulih, dan konsumsi meningkat. Ukuran tersebut penting, tetapi tidak cukup. Sebuah ekonomi dapat kembali tumbuh sambil mempertahankan struktur yang rapuh: ketergantungan pada energi beremisi tinggi, kemacetan, polusi, ketimpangan akses kerja, kerusakan ekosistem, dan rendahnya produktivitas. Jika pola itu dipulihkan tanpa perubahan, masyarakat mungkin memperoleh pertumbuhan jangka pendek tetapi mewarisi biaya yang lebih besar dalam bentuk risiko iklim, kesehatan, ketergantungan impor energi, dan kehilangan daya saing.

Pemulihan ekonomi hijau menawarkan cara pandang yang berbeda. Tujuannya bukan sekadar menghidupkan kembali permintaan agregat, melainkan mengarahkan investasi dan reformasi menuju aktivitas yang memperbesar kapasitas produktif sekaligus menurunkan tekanan terhadap lingkungan. Jalan, pembangkit, bangunan, kawasan industri, sistem pangan, dan jaringan digital yang dibangun hari ini akan bertahan puluhan tahun. Karena itu, keputusan pemulihan pada hakikatnya adalah keputusan tentang struktur ekonomi masa depan. Prinsip green recovery meminta pemerintah menilai bukan hanya berapa besar stimulus atau investasi, tetapi juga jenis aset apa yang tercipta, pekerjaan apa yang muncul, teknologi apa yang menyebar, dan risiko apa yang berkurang.

Bagi Indonesia, persoalannya sangat konkret. Negara ini membutuhkan pertumbuhan tinggi untuk memperluas kesempatan kerja dan membiayai pembangunan, namun sekaligus menghadapi tekanan perubahan iklim, kebutuhan energi yang terus meningkat, dan tantangan menjaga hutan, gambut, pesisir, serta keanekaragaman hayati. Transformasi hijau karena itu tidak dapat ditempatkan sebagai agenda lingkungan yang terpisah dari strategi industri dan ketenagakerjaan. Ia harus menjadi bagian dari politik produktivitas, peningkatan keterampilan, daya saing ekspor, ketahanan pangan, keamanan energi, penguatan kota, dan pembangunan daerah.

Pada 2026, kerangka keuangan berkelanjutan Indonesia juga semakin matang. OJK menerbitkan TKBI Versi 3 yang menyelesaikan pengembangan klasifikasi aktivitas berkelanjutan untuk seluruh sektor terkait NDC. Perkembangan ini penting karena transformasi hijau pada akhirnya membutuhkan aliran modal dalam skala besar. Taksonomi yang jelas membantu bank, investor, korporasi, dan UMKM membedakan aktivitas hijau, aktivitas transisi, dan aktivitas yang tidak memenuhi klasifikasi. Namun klasifikasi saja tidak cukup. Tantangan berikutnya adalah menjadikan proyek hijau layak dibiayai, transparan, memberikan dampak sosial yang baik, dan mampu menciptakan pekerjaan bermutu.

1. Dari Pemulihan Konvensional ke Pemulihan Hijau

Bagian ini berangkat dari gagasan bahwa Pemulihan hijau mengubah fokus dari kembali ke keadaan lama menuju pembentukan struktur ekonomi yang lebih produktif dan tahan guncangan. Mekanismenya dapat ditelusuri melalui beberapa jalur. Stimulus publik mengunci teknologi, pola konsumsi, dan struktur biaya untuk jangka panjang; karena itu komposisi belanja sama pentingnya dengan besarannya. Perubahan pada satu jalur

biasanya memengaruhi jalur lain karena harga energi, teknologi, pekerjaan, investasi, dan keputusan konsumsi saling terkait.

Konteks Indonesia memberi dimensi tersendiri. Indonesia dapat mengarahkan belanja infrastruktur, energi, perumahan, transportasi, pangan, dan digital menuju aset yang menurunkan emisi dan biaya operasi. Perbedaan kondisi antardaerah membuat kebijakan nasional perlu diterjemahkan secara place-based, dengan indikator yang tetap comparable tetapi instrumen yang adaptif. Pertanyaan evaluasi yang perlu diajukan adalah apakah kebijakan menghasilkan tambahan investasi yang tidak akan terjadi tanpa intervensi, apakah ia menciptakan pekerjaan neto atau sekadar memindahkan pekerjaan, dan apakah penurunan emisi dihitung sepanjang siklus hidup. Pemeriksaan semacam ini penting untuk mencegah keberhasilan semu yang terlihat bagus pada indikator tunggal tetapi memindahkan dampak ke lokasi, sektor, atau waktu yang berbeda.

Dari sisi kebijakan, prioritas yang masuk akal adalah: Gunakan green budgeting, appraisal siklus hidup, dan kriteria penciptaan kerja sebagai bagian dari seleksi proyek. Instrumen perlu memiliki target, jadwal, mekanisme evaluasi, dan exit rule agar tidak berubah menjadi subsidi permanen tanpa tambahanitas. Bagi perusahaan, strategi hijau seharusnya dibaca sebagai bagian dari manajemen risiko dan produktivitas. Efisiensi menurunkan biaya, teknologi baru membuka pasar, dan data keberlanjutan memperkuat akses pembiayaan. Namun investasi juga membawa risiko teknologi, permintaan, regulasi, dan stranded assets. Perusahaan memerlukan roadmap bertahap, scenario planning, dan portofolio eksperimen sebelum melakukan scale-up.

Contoh praktisnya adalah sebagai berikut. Program rehabilitasi bangunan publik yang menggabungkan efisiensi energi, penggunaan material lokal, dan pelatihan teknisi dapat menciptakan pekerjaan cepat sekaligus mengurangi tagihan listrik jangka panjang. Nilai kebijakan muncul ketika investasi fisik disertai perubahan kemampuan manusia, standar operasi, pemeliharaan, dan model pembiayaan.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstration, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

2. Definisi dan Prinsip Ekonomi Hijau

Pada pokoknya, Ekonomi hijau harus dipahami sebagai sistem ekonomi yang meningkatkan kesejahteraan sambil mengurangi risiko lingkungan dan kelangkaan ekologis.. Hubungan sebab-akibatnya tidak tunggal. Produktivitas sumber daya, efisiensi energi, inovasi bersih, internalisasi eksternalitas, dan perlindungan modal alam mengubah cara perusahaan serta pemerintah menilai nilai ekonomi. Karena itu analisis perlu memperhatikan efek langsung, efek rantai pasok, pembelajaran teknologi, dan perubahan perilaku yang baru tampak dalam jangka menengah.

Bagi Indonesia, Bagi Indonesia, prinsip hijau harus compatible dengan kebutuhan industrialisasi, pengentasan kemiskinan, dan pembangunan luar Jawa. Tantangannya adalah menjaga kecepatan transformasi tanpa mengorbankan akses energi, daya beli, pekerjaan, dan ruang fiskal. Dimensi distribusi juga tidak boleh dipisahkan. Rumah tangga berpendapatan rendah mengalokasikan porsi besar pengeluaran pada energi, transportasi, dan pangan sehingga perubahan harga dapat berpengaruh besar pada kesejahteraan. Pada sisi lain,

kelompok yang sama sering tinggal di wilayah dengan paparan polusi dan risiko iklim tinggi. Desain kebijakan perlu menggabungkan kompensasi, akses layanan publik, dan kesempatan kerja baru agar transisi memperbaiki distribusi manfaat.

Secara operasional, Tetapkan indikator yang mencakup PDB, pekerjaan, emisi, produktivitas energi, kualitas udara, ketahanan air, dan distribusi manfaat. Pelibatan dunia usaha, perguruan tinggi, pemerintah daerah, komunitas, dan lembaga keuangan diperlukan karena tidak ada satu aktor yang menguasai seluruh rantai perubahan. Dari perspektif fiskal, pemerintah perlu menghitung biaya kesempatan. Setiap rupiah yang dialokasikan pada insentif tertentu tidak dapat digunakan untuk pendidikan, kesehatan, atau infrastruktur lain. Karena itu, dukungan hijau harus dinilai dari additionality, spillover teknologi, penciptaan kerja, pengurangan risiko, dan kemampuan menarik modal swasta. Program yang tidak menunjukkan hasil setelah periode tertentu perlu dirancang ulang atau dihentikan.

Pada tingkat implementasi, Kawasan industri hijau menunjukkan bahwa kebijakan lingkungan dapat dihubungkan dengan logistik, energi bersih, efisiensi air, dan pengembangan pemasok. Pelajaran utamanya ialah bahwa keberhasilan bergantung pada desain kelembagaan dan kemampuan mengeksekusi, bukan hanya pada ketersediaan teknologi.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstrasi, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

3. Green Recovery Triangle: Pertumbuhan, Pekerjaan, Keberlanjutan

Dalam perspektif ekonomi pembangunan, Pemulihan hijau berhasil hanya jika tiga sasaran - pertumbuhan produktif, pekerjaan bermutu, dan keberlanjutan - diperoleh secara bersamaan.. Secara ekonomi, Investasi hijau meningkatkan permintaan jangka pendek, kapasitas produktif jangka panjang, dan mengurangi biaya eksternal seperti polusi serta kerusakan iklim. Efek akhirnya bergantung pada apakah pasar, institusi, tenaga kerja, dan infrastruktur mampu merespons sinyal baru secara cukup cepat.

Konteks Indonesia memberi dimensi tersendiri. Indonesia perlu menghindari kebijakan yang hijau tetapi minim pekerjaan lokal, atau kebijakan kerja yang mempertahankan teknologi usang dan polutif. Perbedaan kondisi antardaerah membuat kebijakan nasional perlu diterjemahkan secara place-based, dengan indikator yang tetap comparable tetapi instrumen yang adaptif. Bagi perusahaan, strategi hijau seharusnya dibaca sebagai bagian dari manajemen risiko dan produktivitas. Efisiensi menurunkan biaya, teknologi baru membuka pasar, dan data keberlanjutan memperkuat akses pembiayaan. Namun investasi juga membawa risiko teknologi, permintaan, regulasi, dan stranded assets. Perusahaan memerlukan roadmap bertahap, scenario planning, dan portofolio eksperimen sebelum melakukan scale-up.

Agenda implementasinya dapat dimulai dengan Setiap program besar harus memiliki indikator tripel: tambahan nilai tambah, kualitas pekerjaan, dan dampak lingkungan. Agar kredibel, kebijakan harus transparan mengenai biaya, penerima manfaat, risiko, dan indikator hasil. Aspek kelembagaan menentukan konsistensi. Transformasi hijau melintasi kewenangan energi, industri, lingkungan, transportasi, keuangan, pekerjaan, pendidikan, dan

pemerintahan daerah. Tanpa koordinasi, satu kebijakan dapat meniadakan kebijakan lain. Pemerintah memerlukan mekanisme lintas sektor yang bekerja pada data yang sama, target yang koheren, dan pembagian tanggung jawab yang dapat diaudit.

Sebagai ilustrasi, Pengembangan energi surya, misalnya, lebih kuat dampaknya bila disertai manufaktur komponen, instalasi lokal, pelatihan teknisi, dan standar daur ulang. Manfaat menjadi lebih inklusif apabila pemasok lokal, pekerja, dan kelompok rentan memperoleh jalur nyata untuk masuk ke rantai nilai baru.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstrasi, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

4. Green Jobs: Apa yang Sebenarnya Dimaksud?

Jika pemulihan dibaca sebagai proses transformasi, Green jobs bukan hanya pekerjaan di sektor energi terbarukan, tetapi pekerjaan layak yang membantu menjaga atau memulihkan kualitas lingkungan.. Dari sudut sistem, Pekerjaan hijau dapat muncul melalui penciptaan pekerjaan baru, penghijauan pekerjaan lama, dan perubahan kompetensi dalam hampir semua sektor. Kebijakan yang hanya mengubah satu variabel sering mengecewakan bila bottleneck lain - keterampilan, jaringan, data, pembiayaan, atau regulasi - dibiarkan tetap.

Bagi Indonesia, Petani, teknisi AC, arsitek, pekerja konstruksi, analis data, sopir transportasi publik, pengelola sampah, dan pegawai bank dapat memiliki fungsi hijau. Tantangannya adalah menjaga kecepatan transformasi tanpa mengorbankan akses energi, daya beli, pekerjaan, dan ruang fiskal. Dari perspektif fiskal, pemerintah perlu menghitung biaya kesempatan. Setiap rupiah yang dialokasikan pada insentif tertentu tidak dapat digunakan untuk pendidikan, kesehatan, atau infrastruktur lain. Karena itu, dukungan hijau harus dinilai dari additionality, spillover teknologi, penciptaan kerja, pengurangan risiko, dan kemampuan menarik modal swasta. Program yang tidak menunjukkan hasil setelah periode tertentu perlu dirancang ulang atau dihentikan.

Implikasi kebijakannya adalah Bangun klasifikasi green occupations dan green skills yang terhubung dengan data pasar kerja, pendidikan vokasi, dan sertifikasi. Pemerintah juga perlu membedakan hambatan yang memerlukan regulasi, pembiayaan, informasi, koordinasi, atau pembangunan kapabilitas. Pertanyaan evaluasi yang perlu diajukan adalah apakah kebijakan menghasilkan tambahan investasi yang tidak akan terjadi tanpa intervensi, apakah ia menciptakan pekerjaan neto atau sekadar memindahkan pekerjaan, dan apakah penurunan emisi dihitung sepanjang siklus hidup. Pemeriksaan semacam ini penting untuk mencegah keberhasilan semu yang terlihat bagus pada indikator tunggal tetapi memindahkan dampak ke lokasi, sektor, atau waktu yang berbeda.

Sebuah ilustrasi membantu menunjukkan logikanya. Pelatihan teknisi audit energi untuk gedung dan industri merupakan contoh pekerjaan yang menggabungkan skill teknis, digital, dan pemahaman efisiensi. Kasus semacam ini memperlihatkan bahwa dampak hijau dan dampak ekonomi dapat saling memperkuat bila proyek dibangun sebagai ekosistem, bukan sebagai pembelian teknologi tunggal.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia

harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstration, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

5. Pertumbuhan Ekonomi dan Decoupling

Dari sisi manajemen dan kebijakan publik, Pertumbuhan hijau mensyaratkan pemisahan bertahap antara peningkatan kesejahteraan dan peningkatan tekanan lingkungan.. Mekanismenya dapat ditelusuri melalui beberapa jalur. Decoupling dapat terjadi melalui efisiensi, perubahan bauran energi, ekonomi jasa berpengetahuan, material circularity, dan teknologi produksi bersih. Perubahan pada satu jalur biasanya memengaruhi jalur lain karena harga energi, teknologi, pekerjaan, investasi, dan keputusan konsumsi saling terkait.

Konteks Indonesia memberi dimensi tersendiri. Indonesia perlu membedakan antara relative decoupling dan absolute decoupling agar klaim hijau tidak hanya didasarkan pada penurunan intensitas sementara total emisi tetap naik cepat. Perbedaan kondisi antardaerah membuat kebijakan nasional perlu diterjemahkan secara place-based, dengan indikator yang tetap comparable tetapi instrumen yang adaptif. Aspek kelembagaan menentukan konsistensi. Transformasi hijau melintasi kewenangan energi, industri, lingkungan, transportasi, keuangan, pekerjaan, pendidikan, dan pemerintahan daerah. Tanpa koordinasi, satu kebijakan dapat meniadakan kebijakan lain. Pemerintah memerlukan mekanisme lintas sektor yang bekerja pada data yang sama, target yang koheren, dan pembagian tanggung jawab yang dapat diaudit.

Dari sisi kebijakan, prioritas yang masuk akal adalah: Bangun target sektoral untuk produktivitas energi, intensitas material, emisi per unit output, dan total emisi yang konsisten dengan target nasional. Instrumen perlu memiliki target, jadwal, mekanisme evaluasi, dan exit rule agar tidak berubah menjadi subsidi permanen tanpa tambahanitas. Dimensi distribusi juga tidak boleh dipisahkan. Rumah tangga berpendapatan rendah mengalokasikan porsi besar pengeluaran pada energi, transportasi, dan pangan sehingga perubahan harga dapat berpengaruh besar pada kesejahteraan. Pada sisi lain, kelompok yang sama sering tinggal di wilayah dengan paparan polusi dan risiko iklim tinggi. Desain kebijakan perlu menggabungkan kompensasi, akses layanan publik, dan kesempatan kerja baru agar transisi memperbaiki distribusi manfaat.

Contoh praktisnya adalah sebagai berikut. Industri semen dapat mengurangi intensitas melalui efisiensi kiln dan material substitusi, tetapi transformasi lebih dalam juga memerlukan desain konstruksi dan standar material. Nilai kebijakan muncul ketika investasi fisik disertai perubahan kemampuan manusia, standar operasi, pemeliharaan, dan model pembiayaan.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstration, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

6. Transisi Energi sebagai Mesin Pemulihan

Persoalan utama dalam tema ini adalah bahwa Energi adalah simpul utama karena memengaruhi biaya produksi, emisi, investasi, dan ketahanan nasional.. Hubungan sebab-akibatnya tidak tunggal. Investasi pada pembangkit bersih, jaringan, penyimpanan, efisiensi, dan elektrifikasi menciptakan rantai kerja mulai dari konstruksi hingga operasi dan manufaktur. Karena itu analisis perlu memperhatikan efek langsung, efek rantai pasok, pembelajaran teknologi, dan perubahan perilaku yang baru tampak dalam jangka menengah.

Bagi Indonesia, Indonesia memiliki potensi surya, hidro, panas bumi, bioenergi, dan angin, tetapi menghadapi isu jaringan, pembiayaan, perizinan, kepastian pasar, dan dominasi aset fosil. Tantangannya adalah menjaga kecepatan transformasi tanpa mengorbankan akses energi, daya beli, pekerjaan, dan ruang fiskal. Pertanyaan evaluasi yang perlu diajukan adalah apakah kebijakan menghasilkan tambahan investasi yang tidak akan terjadi tanpa intervensi, apakah ia menciptakan pekerjaan neto atau sekadar memindahkan pekerjaan, dan apakah penurunan emisi dihitung sepanjang siklus hidup. Pemeriksaan semacam ini penting untuk mencegah keberhasilan semu yang terlihat bagus pada indikator tunggal tetapi memindahkan dampak ke lokasi, sektor, atau waktu yang berbeda.

Secara operasional, Percepat grid modernization, tender yang transparan, interkoneksi, storage, dan kebijakan transisi pembangkit yang melindungi pekerja serta daerah. Pelibatan dunia usaha, perguruan tinggi, pemerintah daerah, komunitas, dan lembaga keuangan diperlukan karena tidak ada satu aktor yang menguasai seluruh rantai perubahan. Bagi perusahaan, strategi hijau seharusnya dibaca sebagai bagian dari manajemen risiko dan produktivitas. Efisiensi menurunkan biaya, teknologi baru membuka pasar, dan data keberlanjutan memperkuat akses pembiayaan. Namun investasi juga membawa risiko teknologi, permintaan, regulasi, dan stranded assets. Perusahaan memerlukan roadmap bertahap, scenario planning, dan portofolio eksperimen sebelum melakukan scale-up.

Pada tingkat implementasi, Pemensiunan dini aset batu bara harus dipandang sebagai paket restrukturisasi wilayah, bukan hanya transaksi pembiayaan pembangkit. Pelajaran utamanya ialah bahwa keberhasilan bergantung pada desain kelembagaan dan kemampuan mengeksekusi, bukan hanya pada ketersediaan teknologi.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstration, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

7. Efisiensi Energi: Sumber Pertumbuhan yang Sering Terabaikan

Bagian ini berangkat dari gagasan bahwa Efisiensi adalah sumber energi termurah ketika penghematan biaya lebih kecil daripada investasi yang diperlukan untuk menghasilkan energi tambahan.. Secara ekonomi, Retrofit motor, boiler, pencahayaan, pendingin, bangunan, dan manajemen energi menurunkan biaya operasi dan meningkatkan daya saing. Efek akhirnya bergantung pada apakah pasar, institusi, tenaga kerja, dan infrastruktur mampu merespons sinyal baru secara cukup cepat.

Konteks Indonesia memberi dimensi tersendiri. Banyak UMKM dan bangunan di Indonesia tidak melakukan investasi efisiensi karena keterbatasan informasi, modal awal, dan kepercayaan terhadap penyedia teknologi. Perbedaan kondisi antardaerah membuat kebijakan nasional perlu diterjemahkan secara place-based, dengan indikator yang tetap comparable tetapi instrumen yang adaptif. Dimensi distribusi juga tidak boleh dipisahkan. Rumah tangga berpendapatan rendah mengalokasikan porsi besar pengeluaran pada energi, transportasi, dan pangan sehingga perubahan harga dapat berpengaruh besar pada kesejahteraan. Pada sisi lain, kelompok yang sama sering tinggal di wilayah dengan paparan polusi dan risiko iklim tinggi. Desain kebijakan perlu menggabungkan kompensasi, akses layanan publik, dan kesempatan kerja baru agar transisi memperbaiki distribusi manfaat.

Agenda implementasinya dapat dimulai dengan Kembangkan ESCO, kredit berbasis penghematan, standar minimum kinerja energi, audit sederhana, dan program agregasi UMKM. Agar kredibel, kebijakan harus transparan mengenai biaya, penerima manfaat, risiko, dan indikator hasil. Dari perspektif fiskal, pemerintah perlu menghitung biaya kesempatan. Setiap rupiah yang dialokasikan pada insentif tertentu tidak dapat digunakan untuk pendidikan, kesehatan, atau infrastruktur lain. Karena itu, dukungan hijau harus dinilai dari additionality, spillover teknologi, penciptaan kerja, pengurangan risiko, dan kemampuan menarik modal swasta. Program yang tidak menunjukkan hasil setelah periode tertentu perlu dirancang ulang atau dihentikan.

Sebagai ilustrasi, Sentra industri makanan dapat menggunakan audit bersama untuk menemukan penghematan listrik dan panas tanpa tiap usaha membayar konsultasi penuh. Manfaat menjadi lebih inklusif apabila pemasok lokal, pekerja, dan kelompok rentan memperoleh jalur nyata untuk masuk ke rantai nilai baru.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstration, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

8. Industri Rendah Karbon dan Daya Saing

Pada pokoknya, Dekarbonisasi industri adalah agenda kompetitif karena pasar ekspor semakin memperhitungkan jejak karbon dan keterlaksanaan. Dari sudut sistem, Teknologi bersih, elektrifikasi proses, hidrogen pada aplikasi tertentu, material substitusi, circularity, dan digital process control menurunkan intensitas emisi. Kebijakan yang hanya mengubah satu variabel sering mengecewakan bila bottleneck lain - keterampilan, jaringan, data, pembiayaan, atau regulasi - dibiarkan tetap.

Bagi Indonesia, Indonesia menghadapi tantangan khusus pada semen, baja, pupuk, petrokimia, smelter, dan industri berbasis panas proses. Tantangannya adalah menjaga kecepatan transformasi tanpa mengorbankan akses energi, daya beli, pekerjaan, dan ruang fiskal. Bagi perusahaan, strategi hijau seharusnya dibaca sebagai bagian dari manajemen risiko dan produktivitas. Efisiensi menurunkan biaya, teknologi baru membuka pasar, dan data keberlanjutan memperkuat akses pembiayaan. Namun investasi juga membawa risiko teknologi, permintaan, regulasi, dan stranded assets. Perusahaan memerlukan roadmap bertahap, scenario planning, dan portofolio eksperimen sebelum melakukan scale-up.

Implikasi kebijakannya adalah Bangun industrial decarbonization roadmap dengan benchmark, insentif investasi, kontrak energi bersih, dan dukungan R&D. Pemerintah juga perlu membedakan hambatan yang memerlukan regulasi, pembiayaan, informasi, koordinasi, atau pembangunan kapabilitas. Aspek kelembagaan menentukan konsistensi. Transformasi hijau melintasi kewenangan energi, industri, lingkungan, transportasi, keuangan, pekerjaan, pendidikan, dan pemerintahan daerah. Tanpa koordinasi, satu kebijakan dapat meniadakan kebijakan lain. Pemerintah memerlukan mekanisme lintas sektor yang bekerja pada data yang sama, target yang koheren, dan pembagian tanggung jawab yang dapat diaudit.

Sebuah ilustrasi membantu menunjukkan logikanya. Produk nikel dan baterai akan memiliki legitimasi lebih kuat jika hilirisasi disertai listrik rendah karbon, reklamasi, pengelolaan air, dan standar sosial. Kasus semacam ini memperlihatkan bahwa dampak hijau dan dampak ekonomi dapat saling memperkuat bila proyek dibangun sebagai ekosistem, bukan sebagai pembelian teknologi tunggal.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstration, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

9. UMKM dalam Transisi Hijau

Dalam perspektif ekonomi pembangunan, UMKM perlu ditempatkan sebagai pelaku transformasi, bukan sekadar penerima kewajiban lingkungan baru.. Mekanismenya dapat ditelusuri melalui beberapa jalur. Efisiensi material, energi, pengemasan, desain produk, dan digitalisasi dapat meningkatkan margin sekaligus mengurangi dampak lingkungan. Perubahan pada satu jalur biasanya memengaruhi jalur lain karena harga energi, teknologi, pekerjaan, investasi, dan keputusan konsumsi saling terkait.

Konteks Indonesia memberi dimensi tersendiri. Tantangan UMKM adalah biaya sertifikasi, kemampuan pencatatan, akses teknologi, dan lemahnya posisi tawar dalam rantai nilai. Perbedaan kondisi antardaerah membuat kebijakan nasional perlu diterjemahkan secara place-based, dengan indikator yang tetap comparable tetapi instrumen yang adaptif. Dari perspektif fiskal, pemerintah perlu menghitung biaya kesempatan. Setiap rupiah yang dialokasikan pada insentif tertentu tidak dapat digunakan untuk pendidikan, kesehatan, atau infrastruktur lain. Karena itu, dukungan hijau harus dinilai dari additionality, spillover teknologi, penciptaan kerja, pengurangan risiko, dan kemampuan menarik modal swasta. Program yang tidak menunjukkan hasil setelah periode tertentu perlu dirancang ulang atau dihentikan.

Dari sisi kebijakan, prioritas yang masuk akal adalah: Sediakan green productivity clinics, shared services, pembiayaan mikro hijau, dan standar bertahap yang proporsional. Instrumen perlu memiliki target, jadwal, mekanisme evaluasi, dan exit rule agar tidak berubah menjadi subsidi permanen tanpa tambahanitas.

Pertanyaan evaluasi yang perlu diajukan adalah apakah kebijakan menghasilkan tambahan investasi yang tidak akan terjadi tanpa intervensi, apakah ia menciptakan pekerjaan neto atau sekadar memindahkan pekerjaan, dan apakah penurunan emisi dihitung sepanjang siklus hidup. Pemeriksaan semacam ini penting untuk mencegah keberhasilan semu yang terlihat bagus pada indikator tunggal tetapi memindahkan dampak ke lokasi, sektor, atau waktu yang berbeda.

Contoh praktisnya adalah sebagai berikut. Produsen makanan lokal dapat memperoleh keuntungan dari pengurangan food loss, pendinginan efisien, kemasan lebih ringan, dan pengelolaan limbah organik. Nilai kebijakan muncul ketika investasi fisik disertai perubahan kemampuan manusia, standar operasi, pemeliharaan, dan model pembiayaan.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstration, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

10. Ekonomi Sirkular dan Produktivitas Material

Jika pemulihan dibaca sebagai proses transformasi, Ekonomi sirkular mengubah limbah dari biaya menjadi sumber nilai melalui desain ulang, penggunaan kembali, perbaikan, remanufaktur, dan daur ulang.. Hubungan sebab-akibatnya tidak tunggal. Model circularity memperpanjang umur aset, mengurangi kebutuhan bahan primer, dan menciptakan pekerjaan lokal pada repair serta recovery. Karena itu analisis perlu memperhatikan efek langsung, efek rantai pasok, pembelajaran teknologi, dan perubahan perilaku yang baru tampak dalam jangka menengah.

Bagi Indonesia, Indonesia memiliki basis informal besar dalam pengumpulan dan daur ulang yang produktif namun sering rentan dari sisi kesehatan dan pendapatan. Tantangannya adalah menjaga kecepatan transformasi tanpa mengorbankan akses energi, daya beli, pekerjaan, dan ruang fiskal. Aspek kelembagaan menentukan konsistensi. Transformasi hijau melintasi kewenangan energi, industri, lingkungan, transportasi, keuangan, pekerjaan, pendidikan, dan pemerintahan daerah. Tanpa koordinasi, satu kebijakan dapat meniadakan kebijakan lain. Pemerintah memerlukan mekanisme lintas sektor yang bekerja pada data yang sama, target yang koheren, dan pembagian tanggung jawab yang dapat diaudit.

Secara operasional, Integrasikan pekerja informal ke sistem formal melalui kontrak, perlindungan, fasilitas, data material, dan extended producer responsibility. Pelibatan dunia usaha, perguruan tinggi, pemerintah daerah, komunitas, dan lembaga keuangan diperlukan karena tidak ada satu aktor yang menguasai seluruh rantai perubahan. Dimensi distribusi juga tidak boleh dipisahkan. Rumah tangga berpendapatan rendah mengalokasikan porsi besar pengeluaran pada energi, transportasi, dan pangan sehingga perubahan harga dapat berpengaruh besar pada kesejahteraan. Pada sisi lain, kelompok yang sama sering tinggal di wilayah dengan paparan polusi dan risiko iklim tinggi. Desain kebijakan perlu menggabungkan kompensasi, akses layanan publik, dan kesempatan kerja baru agar transisi memperbaiki distribusi manfaat.

Pada tingkat implementasi, Pengelolaan elektronik bekas dapat menciptakan industri repair-refurbish-recycle dengan standar keselamatan dan recovery mineral yang lebih baik. Pelajaran utamanya ialah bahwa keberhasilan bergantung pada desain kelembagaan dan kemampuan mengeksekusi, bukan hanya pada ketersediaan teknologi.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in

pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstrasi, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

11. Pertanian Hijau, Regeneratif, dan Ketahanan Pangan

Dari sisi manajemen dan kebijakan publik, Pertanian hijau harus meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani sambil menjaga tanah, air, biodiversitas, dan ketahanan terhadap iklim.. Secara ekonomi, Praktik seperti precision input, agroforestri, pengelolaan air, varietas adaptif, integrated pest management, dan soil health dapat menurunkan risiko. Efek akhirnya bergantung pada apakah pasar, institusi, tenaga kerja, dan infrastruktur mampu merespons sinyal baru secara cukup cepat.

Konteks Indonesia memberi dimensi tersendiri. Petani Indonesia menghadapi skala kecil, fluktuasi harga, akses data terbatas, dan biaya transisi yang sering tidak dapat ditanggung sendiri. Perbedaan kondisi antardaerah membuat kebijakan nasional perlu diterjemahkan secara place-based, dengan indikator yang tetap comparable tetapi instrumen yang adaptif. Pertanyaan evaluasi yang perlu diajukan adalah apakah kebijakan menghasilkan tambahan investasi yang tidak akan terjadi tanpa intervensi, apakah ia menciptakan pekerjaan neto atau sekadar memindahkan pekerjaan, dan apakah penurunan emisi dihitung sepanjang siklus hidup. Pemeriksaan semacam ini penting untuk mencegah keberhasilan semu yang terlihat bagus pada indikator tunggal tetapi memindahkan dampak ke lokasi, sektor, atau waktu yang berbeda.

Agenda implementasinya dapat dimulai dengan Gunakan penyuluhan berbasis data, pembiayaan transisi, asuransi, agregasi koperasi, dan pembayaran jasa lingkungan bila relevan. Agar kredibel, kebijakan harus transparan mengenai biaya, penerima manfaat, risiko, dan indikator hasil. Bagi perusahaan, strategi hijau seharusnya dibaca sebagai bagian dari manajemen risiko dan produktivitas. Efisiensi menurunkan biaya, teknologi baru membuka pasar, dan data keberlanjutan memperkuat akses pembiayaan. Namun investasi juga membawa risiko teknologi, permintaan, regulasi, dan stranded assets. Perusahaan memerlukan roadmap bertahap, scenario planning, dan portofolio eksperimen sebelum melakukan scale-up.

Sebagai ilustrasi, Agroforestri kopi dapat menghasilkan pendapatan dari komoditas utama, tanaman sela, dan jasa ekosistem sambil memperbaiki ketahanan kebun. Manfaat menjadi lebih inklusif apabila pemasok lokal, pekerja, dan kelompok rentan memperoleh jalur nyata untuk masuk ke rantai nilai baru.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstrasi, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

12. Kehutanan, FOLU, dan Ekonomi Berbasis Alam

Persoalan utama dalam tema ini adalah bahwa Modal alam adalah aset ekonomi yang menyediakan air, perlindungan bencana, penyimpanan karbon, pangan, dan mata pencaharian.. Dari sudut sistem, Konservasi menjadi lebih berkelanjutan apabila insentif ekonomi masyarakat sejalan dengan perlindungan ekosistem. Kebijakan yang hanya mengubah satu variabel sering mengecewakan bila bottleneck lain - keterampilan, jaringan, data, pembiayaan, atau regulasi - dibiarkan tetap.

Bagi Indonesia, Indonesia memiliki peluang pada perhutanan sosial, restorasi gambut, mangrove, hasil hutan bukan kayu, dan ekowisata. Tantangannya adalah menjaga kecepatan transformasi tanpa mengorbankan akses energi, daya beli, pekerjaan, dan ruang fiskal. Dimensi distribusi juga tidak boleh dipisahkan. Rumah tangga berpendapatan rendah mengalokasikan porsi besar pengeluaran pada energi, transportasi, dan pangan sehingga perubahan harga dapat berpengaruh besar pada kesejahteraan. Pada sisi lain, kelompok yang sama sering tinggal di wilayah dengan paparan polusi dan risiko iklim tinggi. Desain kebijakan perlu menggabungkan kompensasi, akses layanan publik, dan kesempatan kerja baru agar transisi memperbaiki distribusi manfaat.

Implikasi kebijakannya adalah Pastikan hak akses, tata kelola manfaat, MRV, kepastian tenurial, dan standar integritas untuk proyek berbasis alam. Pemerintah juga perlu membedakan hambatan yang memerlukan regulasi, pembiayaan, informasi, koordinasi, atau pembangunan kapabilitas. Dari perspektif fiskal, pemerintah perlu menghitung biaya kesempatan. Setiap rupiah yang dialokasikan pada insentif tertentu tidak dapat digunakan untuk pendidikan, kesehatan, atau infrastruktur lain. Karena itu, dukungan hijau harus dinilai dari additionality, spillover teknologi, penciptaan kerja, pengurangan risiko, dan kemampuan menarik modal swasta. Program yang tidak menunjukkan hasil setelah periode tertentu perlu dirancang ulang atau dihentikan.

Sebuah ilustrasi membantu menunjukkan logikanya. Restorasi mangrove dapat dihubungkan dengan perikanan, perlindungan pesisir, wisata, dan pembiayaan karbon, tetapi harus mengutamakan ekologi lokal. Kasus semacam ini memperlihatkan bahwa dampak hijau dan dampak ekonomi dapat saling memperkuat bila proyek dibangun sebagai ekosistem, bukan sebagai pembelian teknologi tunggal.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstration, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

13. Transportasi Publik dan Mobilitas Rendah Karbon

Bagian ini berangkat dari gagasan bahwa Transportasi hijau meningkatkan produktivitas kota karena mengurangi kemacetan, polusi, dan waktu perjalanan.. Mekanismenya dapat ditelusuri melalui beberapa jalur. Investasi transit, walking, cycling, electrification, dan transit-oriented development menghasilkan manfaat ekonomi yang melampaui pengurangan emisi. Perubahan pada satu jalur biasanya memengaruhi jalur lain karena harga energi, teknologi, pekerjaan, investasi, dan keputusan konsumsi saling terkait.

Konteks Indonesia memberi dimensi tersendiri. Kota-kota Indonesia membutuhkan solusi yang berbeda berdasarkan kepadatan, pola perjalanan, kemampuan fiskal, dan jaringan yang sudah ada. Perbedaan kondisi

antardaerah membuat kebijakan nasional perlu diterjemahkan secara place-based, dengan indikator yang tetap comparable tetapi instrumen yang adaptif. Bagi perusahaan, strategi hijau seharusnya dibaca sebagai bagian dari manajemen risiko dan produktivitas. Efisiensi menurunkan biaya, teknologi baru membuka pasar, dan data keberlanjutan memperkuat akses pembiayaan. Namun investasi juga membawa risiko teknologi, permintaan, regulasi, dan stranded assets. Perusahaan memerlukan roadmap bertahap, scenario planning, dan portofolio eksperimen sebelum melakukan scale-up.

Dari sisi kebijakan, prioritas yang masuk akal adalah: Prioritaskan integrated ticketing, feeder systems, land-use coordination, electric buses, dan keselamatan pejalan kaki. Instrumen perlu memiliki target, jadwal, mekanisme evaluasi, dan exit rule agar tidak berubah menjadi subsidi permanen tanpa tambahanitas. Aspek kelembagaan menentukan konsistensi. Transformasi hijau melintasi kewenangan energi, industri, lingkungan, transportasi, keuangan, pekerjaan, pendidikan, dan pemerintahan daerah. Tanpa koordinasi, satu kebijakan dapat meniadakan kebijakan lain. Pemerintah memerlukan mekanisme lintas sektor yang bekerja pada data yang sama, target yang koheren, dan pembagian tanggung jawab yang dapat diaudit.

Contoh praktisnya adalah sebagai berikut. Elektrifikasi bus perkotaan memberi manfaat lebih besar bila jaringan rute, depot, charging, dan pelatihan pengemudi-teknisi dirancang sebagai satu sistem. Nilai kebijakan muncul ketika investasi fisik disertai perubahan kemampuan manusia, standar operasi, pemeliharaan, dan model pembiayaan.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstration, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

14. Bangunan Hijau dan Perumahan

Pada pokoknya, Bangunan menentukan konsumsi energi, kenyamanan termal, produktivitas, dan biaya rumah tangga selama puluhan tahun.. Hubungan sebab-akibatnya tidak tunggal. Desain pasif, efisiensi AC, pencahayaan, material rendah karbon, dan manajemen energi dapat menurunkan biaya siklus hidup. Karena itu analisis perlu memperhatikan efek langsung, efek rantai pasok, pembelajaran teknologi, dan perubahan perilaku yang baru tampak dalam jangka menengah.

Bagi Indonesia, Iklim tropis Indonesia membuat pendinginan menjadi isu penting seiring peningkatan pendapatan dan suhu. Tantangannya adalah menjaga kecepatan transformasi tanpa mengorbankan akses energi, daya beli, pekerjaan, dan ruang fiskal. Dari perspektif fiskal, pemerintah perlu menghitung biaya kesempatan. Setiap rupiah yang dialokasikan pada insentif tertentu tidak dapat digunakan untuk pendidikan, kesehatan, atau infrastruktur lain. Karena itu, dukungan hijau harus dinilai dari additionality, spillover teknologi, penciptaan kerja, pengurangan risiko, dan kemampuan menarik modal swasta. Program yang tidak menunjukkan hasil setelah periode tertentu perlu dirancang ulang atau dihentikan.

Secara operasional, Perkuat building codes, label kinerja, retrofit financing, dan standar peralatan efisien yang mudah diverifikasi. Pelibatan dunia usaha, perguruan tinggi, pemerintah daerah, komunitas, dan lembaga keuangan diperlukan karena tidak ada satu aktor yang menguasai seluruh rantai perubahan. Pertanyaan evaluasi

yang perlu diajukan adalah apakah kebijakan menghasilkan tambahan investasi yang tidak akan terjadi tanpa intervensi, apakah ia menciptakan pekerjaan neto atau sekadar memindahkan pekerjaan, dan apakah penurunan emisi dihitung sepanjang siklus hidup. Pemeriksaan semacam ini penting untuk mencegah keberhasilan semu yang terlihat bagus pada indikator tunggal tetapi memindahkan dampak ke lokasi, sektor, atau waktu yang berbeda.

Pada tingkat implementasi, Sekolah dan rumah sakit publik dapat dijadikan demonstration projects karena penghematan anggaran dapat dihitung dan direplikasi. Pelajaran utamanya ialah bahwa keberhasilan bergantung pada desain kelembagaan dan kemampuan mengeksekusi, bukan hanya pada ketersediaan teknologi.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstration, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

15. Kota Hijau dan Infrastruktur Berketahanan

Dalam perspektif ekonomi pembangunan, Pemulihan hijau harus membangun kota yang mampu tumbuh tanpa memperbesar paparan banjir, panas ekstrem, polusi, dan kemacetan.. Secara ekonomi, Nature-based solutions, drainase adaptif, ruang hijau, air bersih, pengelolaan sampah, dan tata ruang mengurangi kerugian ekonomi. Efek akhirnya bergantung pada apakah pasar, institusi, tenaga kerja, dan infrastruktur mampu merespons sinyal baru secara cukup cepat.

Konteks Indonesia memberi dimensi tersendiri. Banyak kota Indonesia menghadapi urban sprawl dan pembangunan di kawasan rentan. Perbedaan kondisi antardaerah membuat kebijakan nasional perlu diterjemahkan secara place-based, dengan indikator yang tetap comparable tetapi instrumen yang adaptif. Aspek kelembagaan menentukan konsistensi. Transformasi hijau melintasi kewenangan energi, industri, lingkungan, transportasi, keuangan, pekerjaan, pendidikan, dan pemerintahan daerah. Tanpa koordinasi, satu kebijakan dapat meniadakan kebijakan lain. Pemerintah memerlukan mekanisme lintas sektor yang bekerja pada data yang sama, target yang koheren, dan pembagian tanggung jawab yang dapat diaudit.

Agenda implementasinya dapat dimulai dengan Gabungkan climate risk screening ke seluruh proyek infrastruktur dan gunakan lifecycle cost daripada biaya konstruksi awal saja. Agar kredibel, kebijakan harus transparan mengenai biaya, penerima manfaat, risiko, dan indikator hasil. Dimensi distribusi juga tidak boleh dipisahkan. Rumah tangga berpendapatan rendah mengalokasikan porsi besar pengeluaran pada energi, transportasi, dan pangan sehingga perubahan harga dapat berpengaruh besar pada kesejahteraan. Pada sisi lain, kelompok yang sama sering tinggal di wilayah dengan paparan polusi dan risiko iklim tinggi. Desain kebijakan perlu menggabungkan kompensasi, akses layanan publik, dan kesempatan kerja baru agar transisi memperbaiki distribusi manfaat.

Sebagai ilustrasi, Revitalisasi sungai yang menggabungkan ruang publik, resapan, pengendalian banjir, dan ekonomi lokal dapat menghasilkan manfaat multipel. Manfaat menjadi lebih inklusif apabila pemasok lokal, pekerja, dan kelompok rentan memperoleh jalur nyata untuk masuk ke rantai nilai baru.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstrasi, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

16. Keuangan Berkelanjutan dan TKBI Versi 3

Jika pemulihan dibaca sebagai proses transformasi, Taksonomi berkelanjutan mengurangi ketidakpastian tentang aktivitas yang layak dikategorikan hijau atau transisi.. Dari sudut sistem, Kejelasan klasifikasi membantu disclosure, manajemen risiko, desain produk keuangan, dan alokasi modal. Kebijakan yang hanya mengubah satu variabel sering mengecewakan bila bottleneck lain - keterampilan, jaringan, data, pembiayaan, atau regulasi - dibiarkan tetap.

Bagi Indonesia, TKBI Versi 3 tahun 2026 menyelesaikan standar klasifikasi bagi seluruh sektor terkait NDC dan menggunakan prinsip ilmiah, interoperabel, inklusif, serta mendukung kepentingan nasional. Tantangannya adalah menjaga kecepatan transformasi tanpa mengorbankan akses energi, daya beli, pekerjaan, dan ruang fiskal. Pertanyaan evaluasi yang perlu diajukan adalah apakah kebijakan menghasilkan tambahan investasi yang tidak akan terjadi tanpa intervensi, apakah ia menciptakan pekerjaan neto atau sekadar memindahkan pekerjaan, dan apakah penurunan emisi dihitung sepanjang siklus hidup. Pemeriksaan semacam ini penting untuk mencegah keberhasilan semu yang terlihat bagus pada indikator tunggal tetapi memindahkan dampak ke lokasi, sektor, atau waktu yang berbeda.

Implikasi kebijakannya adalah Selaraskan pipeline proyek pemerintah dan swasta dengan kriteria taksonomi, tingkatkan kapasitas verifikasi, dan cegah greenwashing. Pemerintah juga perlu membedakan hambatan yang memerlukan regulasi, pembiayaan, informasi, koordinasi, atau pembangunan kapabilitas. Bagi perusahaan, strategi hijau seharusnya dibaca sebagai bagian dari manajemen risiko dan produktivitas. Efisiensi menurunkan biaya, teknologi baru membuka pasar, dan data keberlanjutan memperkuat akses pembiayaan. Namun investasi juga membawa risiko teknologi, permintaan, regulasi, dan stranded assets. Perusahaan memerlukan roadmap bertahap, scenario planning, dan portofolio eksperimen sebelum melakukan scale-up.

Sebuah ilustrasi membantu menunjukkan logikanya. Bank daerah dapat memakai taksonomi untuk membangun portofolio kredit efisiensi energi, bangunan hijau, pertanian berkelanjutan, dan transportasi bersih. Kasus semacam ini memperlihatkan bahwa dampak hijau dan dampak ekonomi dapat saling memperkuat bila proyek dibangun sebagai ekosistem, bukan sebagai pembelian teknologi tunggal.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstrasi, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

17. Green Bonds, Transition Finance, dan Pembiayaan Campuran

Dari sisi manajemen dan kebijakan publik, Transformasi hijau membutuhkan pembiayaan yang sesuai dengan profil risiko dan horizon pengembalian proyek.. Mekanismenya dapat ditelusuri melalui beberapa jalur. Green bonds efektif untuk aset yang jelas, sedangkan transition finance diperlukan bagi sektor emisi tinggi yang memiliki jalur dekarbonisasi kredibel. Perubahan pada satu jalur biasanya memengaruhi jalur lain karena harga energi, teknologi, pekerjaan, investasi, dan keputusan konsumsi saling terkait.

Konteks Indonesia memberi dimensi tersendiri. Di Indonesia, banyak proyek memerlukan de-risking karena risiko pendapatan, regulasi, mata uang, atau teknologi. Perbedaan kondisi antardaerah membuat kebijakan nasional perlu diterjemahkan secara place-based, dengan indikator yang tetap comparable tetapi instrumen yang adaptif. Dimensi distribusi juga tidak boleh dipisahkan. Rumah tangga berpendapatan rendah mengalokasikan porsi besar pengeluaran pada energi, transportasi, dan pangan sehingga perubahan harga dapat berpengaruh besar pada kesejahteraan. Pada sisi lain, kelompok yang sama sering tinggal di wilayah dengan paparan polusi dan risiko iklim tinggi. Desain kebijakan perlu menggabungkan kompensasi, akses layanan publik, dan kesempatan kerja baru agar transisi memperbaiki distribusi manfaat.

Dari sisi kebijakan, prioritas yang masuk akal adalah: Gunakan blended finance secara selektif untuk mengatasi market failure, dengan tambahanitas yang dapat diuji dan pembagian risiko yang transparan. Instrumen perlu memiliki target, jadwal, mekanisme evaluasi, dan exit rule agar tidak berubah menjadi subsidi permanen tanpa tambahanitas. Dari perspektif fiskal, pemerintah perlu menghitung biaya kesempatan. Setiap rupiah yang dialokasikan pada insentif tertentu tidak dapat digunakan untuk pendidikan, kesehatan, atau infrastruktur lain. Karena itu, dukungan hijau harus dinilai dari additionality, spillover teknologi, penciptaan kerja, pengurangan risiko, dan kemampuan menarik modal swasta. Program yang tidak menunjukkan hasil setelah periode tertentu perlu dirancang ulang atau dihentikan.

Contoh praktisnya adalah sebagai berikut. Proyek waste-to-resource atau storage dapat memerlukan kombinasi modal publik, pinjaman komersial, dan jaminan pada fase awal. Nilai kebijakan muncul ketika investasi fisik disertai perubahan kemampuan manusia, standar operasi, pemeliharaan, dan model pembiayaan.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstration, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

18. Reformasi Subsidi dan Politik Harga

Persoalan utama dalam tema ini adalah bahwa Harga energi dan sumber daya membentuk perilaku investasi; subsidi yang salah sasaran dapat memperlambat efisiensi dan membebani fiskal.. Hubungan sebab-akibatnya tidak tunggal. Reformasi harga perlu memperhitungkan elastisitas permintaan, distribusi beban, dan substitusi teknologi yang tersedia. Karena itu analisis perlu memperhatikan efek langsung, efek rantai pasok, pembelajaran teknologi, dan perubahan perilaku yang baru tampak dalam jangka menengah.

Bagi Indonesia, Indonesia memiliki sensitivitas politik tinggi terhadap harga energi dan pangan, sehingga reformasi yang hanya teknokratis berisiko kehilangan legitimasi. Tantangannya adalah menjaga kecepatan transformasi tanpa mengorbankan akses energi, daya beli, pekerjaan, dan ruang fiskal. Bagi perusahaan, strategi hijau seharusnya dibaca sebagai bagian dari manajemen risiko dan produktivitas. Efisiensi menurunkan biaya, teknologi baru membuka pasar, dan data keberlanjutan memperkuat akses pembiayaan. Namun investasi juga membawa risiko teknologi, permintaan, regulasi, dan stranded assets. Perusahaan memerlukan roadmap bertahap, scenario planning, dan portofolio eksperimen sebelum melakukan scale-up.

Secara operasional, Lakukan reformasi bertahap, perkuat kompensasi tepat sasaran, dan gunakan sebagian ruang fiskal untuk transportasi publik, efisiensi, dan perlindungan sosial. Pelibatan dunia usaha, perguruan tinggi, pemerintah daerah, komunitas, dan lembaga keuangan diperlukan karena tidak ada satu aktor yang menguasai seluruh rantai perubahan. Aspek kelembagaan menentukan konsistensi. Transformasi hijau melintasi kewenangan energi, industri, lingkungan, transportasi, keuangan, pekerjaan, pendidikan, dan pemerintahan daerah. Tanpa koordinasi, satu kebijakan dapat meniadakan kebijakan lain. Pemerintah memerlukan mekanisme lintas sektor yang bekerja pada data yang sama, target yang koheren, dan pembagian tanggung jawab yang dapat diaudit.

Pada tingkat implementasi, Pengalihan subsidi dari konsumsi energi menuju bantuan pendapatan dan layanan publik dapat mempertahankan daya beli sambil memperbaiki sinyal harga. Pelajaran utamanya ialah bahwa keberhasilan bergantung pada desain kelembagaan dan kemampuan mengeksekusi, bukan hanya pada ketersediaan teknologi.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstration, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

19. Pajak Karbon dan Instrumen Berbasis Pasar

Bagian ini berangkat dari gagasan bahwa Harga karbon bertujuan memasukkan sebagian biaya emisi ke dalam keputusan ekonomi.. Secara ekonomi, Instrumen dapat berupa pajak, perdagangan emisi, standar kinerja, atau kombinasi, tergantung struktur pasar dan kapasitas administrasi. Efek akhirnya bergantung pada apakah pasar, institusi, tenaga kerja, dan infrastruktur mampu merespons sinyal baru secara cukup cepat.

Konteks Indonesia memberi dimensi tersendiri. Indonesia perlu memastikan instrumen tidak menjadi pajak semata tanpa jalur investasi teknologi bersih. Perbedaan kondisi antardaerah membuat kebijakan nasional perlu diterjemahkan secara place-based, dengan indikator yang tetap comparable tetapi instrumen yang adaptif. Dari perspektif fiskal, pemerintah perlu menghitung biaya kesempatan. Setiap rupiah yang dialokasikan pada insentif tertentu tidak dapat digunakan untuk pendidikan, kesehatan, atau infrastruktur lain. Karena itu, dukungan hijau harus dinilai dari additionality, spillover teknologi, penciptaan kerja, pengurangan risiko, dan kemampuan menarik modal swasta. Program yang tidak menunjukkan hasil setelah periode tertentu perlu dirancang ulang atau dihentikan.

Agenda implementasinya dapat dimulai dengan Gunakan penerimaan untuk kompensasi, inovasi, green jobs, dan dukungan transisi sektor yang sulit didekarbonisasi. Agar kredibel, kebijakan harus transparan mengenai biaya, penerima manfaat, risiko, dan indikator hasil. Pertanyaan evaluasi yang perlu diajukan adalah apakah kebijakan menghasilkan tambahan investasi yang tidak akan terjadi tanpa intervensi, apakah ia menciptakan pekerjaan neto atau sekadar memindahkan pekerjaan, dan apakah penurunan emisi dihitung sepanjang siklus hidup. Pemeriksaan semacam ini penting untuk mencegah keberhasilan semu yang terlihat bagus pada indikator tunggal tetapi memindahkan dampak ke lokasi, sektor, atau waktu yang berbeda.

Sebagai ilustrasi, Pada industri tertentu, benchmark kinerja dapat mendorong efisiensi tanpa memberi keuntungan tidak wajar kepada fasilitas lama yang intensif emisi. Manfaat menjadi lebih inklusif apabila pemasok lokal, pekerja, dan kelompok rentan memperoleh jalur nyata untuk masuk ke rantai nilai baru.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstrasi, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

20. Just Transition: Keadilan sebagai Syarat Keberhasilan

Pada pokoknya, Transisi yang efisien secara teknis dapat gagal secara politik jika biaya terkonsentrasi pada pekerja, rumah tangga, dan daerah tertentu.. Dari sudut sistem, Just transition mencakup dialog sosial, perlindungan pendapatan, reskilling, mobilitas kerja, diversifikasi ekonomi, dan partisipasi masyarakat. Kebijakan yang hanya mengubah satu variabel sering mengecewakan bila bottleneck lain - keterampilan, jaringan, data, pembiayaan, atau regulasi - dibiarkan tetap.

Bagi Indonesia, Daerah penghasil batubara menghadapi risiko fiskal dan pekerjaan ketika permintaan turun atau pembangkit ditutup. Tantangannya adalah menjaga kecepatan transformasi tanpa mengorbankan akses energi, daya beli, pekerjaan, dan ruang fiskal. Aspek kelembagaan menentukan konsistensi. Transformasi hijau melintasi kewenangan energi, industri, lingkungan, transportasi, keuangan, pekerjaan, pendidikan, dan pemerintahan daerah. Tanpa koordinasi, satu kebijakan dapat meniadakan kebijakan lain. Pemerintah memerlukan mekanisme lintas sektor yang bekerja pada data yang sama, target yang koheren, dan pembagian tanggung jawab yang dapat diaudit.

Implikasi kebijakannya adalah Mulai perencanaan transisi jauh sebelum penutupan aset, bangun worker registry, skill mapping, dan local diversification funds. Pemerintah juga perlu membedakan hambatan yang memerlukan regulasi, pembiayaan, informasi, koordinasi, atau pembangunan kapabilitas. Dimensi distribusi juga tidak boleh dipisahkan. Rumah tangga berpendapatan rendah mengalokasikan porsi besar pengeluaran pada energi, transportasi, dan pangan sehingga perubahan harga dapat berpengaruh besar pada kesejahteraan. Pada sisi lain, kelompok yang sama sering tinggal di wilayah dengan paparan polusi dan risiko iklim tinggi. Desain kebijakan perlu menggabungkan kompensasi, akses layanan publik, dan kesempatan kerja baru agar transisi memperbaiki distribusi manfaat.

Sebuah ilustrasi membantu menunjukkan logikanya. Kabupaten tambang dapat menggunakan periode pendapatan tinggi untuk membangun pendidikan, pemasok lokal, energi baru, dan basis usaha yang tidak

bergantung pada komoditas tunggal. Kasus semacam ini memperlihatkan bahwa dampak hijau dan dampak ekonomi dapat saling memperkuat bila proyek dibangun sebagai ekosistem, bukan sebagai pembelian teknologi tunggal.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstrasi, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

21. Reskilling untuk Pekerjaan Hijau

Dalam perspektif ekonomi pembangunan, Tidak ada transisi hijau tanpa transformasi keterampilan karena pekerjaan baru membutuhkan kombinasi kompetensi teknis, digital, dan nonteknis.. Mekanismenya dapat ditelusuri melalui beberapa jalur. Skill gap dapat memperlambat investasi dan membuat manfaat pekerjaan diambil tenaga kerja dari luar wilayah. Perubahan pada satu jalur biasanya memengaruhi jalur lain karena harga energi, teknologi, pekerjaan, investasi, dan keputusan konsumsi saling terkait.

Konteks Indonesia memberi dimensi tersendiri. Indonesia memiliki peluang membangun jalur micro-credentials untuk teknisi surya, audit energi, kendaraan listrik, pengolahan limbah, pertanian presisi, dan konstruksi hijau. Perbedaan kondisi antardaerah membuat kebijakan nasional perlu diterjemahkan secara place-based, dengan indikator yang tetap comparable tetapi instrumen yang adaptif. Pertanyaan evaluasi yang perlu diajukan adalah apakah kebijakan menghasilkan tambahan investasi yang tidak akan terjadi tanpa intervensi, apakah ia menciptakan pekerjaan neto atau sekadar memindahkan pekerjaan, dan apakah penurunan emisi dihitung sepanjang siklus hidup. Pemeriksaan semacam ini penting untuk mencegah keberhasilan semu yang terlihat bagus pada indikator tunggal tetapi memindahkan dampak ke lokasi, sektor, atau waktu yang berbeda.

Dari sisi kebijakan, prioritas yang masuk akal adalah: Hubungkan kurikulum dengan proyek nyata, sertifikasi industri, apprenticeship, dan data kebutuhan tenaga kerja. Instrumen perlu memiliki target, jadwal, mekanisme evaluasi, dan exit rule agar tidak berubah menjadi subsidi permanen tanpa tambahanitas. Bagi perusahaan, strategi hijau seharusnya dibaca sebagai bagian dari manajemen risiko dan produktivitas. Efisiensi menurunkan biaya, teknologi baru membuka pasar, dan data keberlanjutan memperkuat akses pembiayaan. Namun investasi juga membawa risiko teknologi, permintaan, regulasi, dan stranded assets. Perusahaan memerlukan roadmap bertahap, scenario planning, dan portofolio eksperimen sebelum melakukan scale-up.

Contoh praktisnya adalah sebagai berikut. Politeknik di wilayah industri dapat bekerja sama dengan perusahaan untuk melatih pekerja sebelum teknologi baru beroperasi, bukan setelah terjadi kekurangan tenaga ahli. Nilai kebijakan muncul ketika investasi fisik disertai perubahan kemampuan manusia, standar operasi, pemeliharaan, dan model pembiayaan.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstrasi, dan

perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

22. Perempuan, Pemuda, dan Inklusi dalam Green Jobs

Jika pemulihan dibaca sebagai proses transformasi, Transisi hijau dapat memperluas kesempatan atau mengulang ketimpangan lama tergantung desain akses.. Hubungan sebab-akibatnya tidak tunggal. Hambatan gender dan sosial muncul dari kepemilikan aset, stereotip pekerjaan, transportasi, tanggung jawab perawatan, dan akses pelatihan. Karena itu analisis perlu memperhatikan efek langsung, efek rantai pasok, pembelajaran teknologi, dan perubahan perilaku yang baru tampak dalam jangka menengah.

Bagi Indonesia, Pemuda Indonesia dapat menjadi penggerak start-up iklim, agritech, circular economy, dan layanan digital hijau. Tantangannya adalah menjaga kecepatan transformasi tanpa mengorbankan akses energi, daya beli, pekerjaan, dan ruang fiskal. Dimensi distribusi juga tidak boleh dipisahkan. Rumah tangga berpendapatan rendah mengalokasikan porsi besar pengeluaran pada energi, transportasi, dan pangan sehingga perubahan harga dapat berpengaruh besar pada kesejahteraan. Pada sisi lain, kelompok yang sama sering tinggal di wilayah dengan paparan polusi dan risiko iklim tinggi. Desain kebijakan perlu menggabungkan kompensasi, akses layanan publik, dan kesempatan kerja baru agar transisi memperbaiki distribusi manfaat.

Secara operasional, Tetapkan target inklusi, dukungan childcare, beasiswa, mentoring, dan akses modal untuk kelompok yang kurang terwakili. Pelibatan dunia usaha, perguruan tinggi, pemerintah daerah, komunitas, dan lembaga keuangan diperlukan karena tidak ada satu aktor yang menguasai seluruh rantai perubahan. Dari perspektif fiskal, pemerintah perlu menghitung biaya kesempatan. Setiap rupiah yang dialokasikan pada insentif tertentu tidak dapat digunakan untuk pendidikan, kesehatan, atau infrastruktur lain. Karena itu, dukungan hijau harus dinilai dari additionality, spillover teknologi, penciptaan kerja, pengurangan risiko, dan kemampuan menarik modal swasta. Program yang tidak menunjukkan hasil setelah periode tertentu perlu dirancang ulang atau dihentikan.

Pada tingkat implementasi, Program teknisi energi bersih yang aktif merekrut perempuan dan memberikan fasilitas kerja aman dapat mengubah komposisi tenaga kerja sektor teknis. Pelajaran utamanya ialah bahwa keberhasilan bergantung pada desain kelembagaan dan kemampuan mengeksekusi, bukan hanya pada ketersediaan teknologi.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstrasi, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

23. Inovasi, Riset, dan Peran Perguruan Tinggi

Dari sisi manajemen dan kebijakan publik, Pemulihan hijau membutuhkan inovasi yang mengurangi biaya teknologi dan menyesuaikannya dengan kondisi lokal.. Secara ekonomi, Innovation system menghubungkan

universitas, perusahaan, investor, pemerintah, laboratorium, dan pengguna akhir. Efek akhirnya bergantung pada apakah pasar, institusi, tenaga kerja, dan infrastruktur mampu merespons sinyal baru secara cukup cepat.

Konteks Indonesia memberi dimensi tersendiri. Indonesia memerlukan lebih banyak translational research pada biomaterial, pangan, energi, circularity, sensor, dan climate analytics. Perbedaan kondisi antardaerah membuat kebijakan nasional perlu diterjemahkan secara place-based, dengan indikator yang tetap comparable tetapi instrumen yang adaptif. Bagi perusahaan, strategi hijau seharusnya dibaca sebagai bagian dari manajemen risiko dan produktivitas. Efisiensi menurunkan biaya, teknologi baru membuka pasar, dan data keberlanjutan memperkuat akses pembiayaan. Namun investasi juga membawa risiko teknologi, permintaan, regulasi, dan stranded assets. Perusahaan memerlukan roadmap bertahap, scenario planning, dan portofolio eksperimen sebelum melakukan scale-up.

Agenda implementasinya dapat dimulai dengan Bangun living labs, demonstration funds, procurement for innovation, dan skema lisensi yang mempercepat adopsi. Agar kredibel, kebijakan harus transparan mengenai biaya, penerima manfaat, risiko, dan indikator hasil. Aspek kelembagaan menentukan konsistensi. Transformasi hijau melintasi kewenangan energi, industri, lingkungan, transportasi, keuangan, pekerjaan, pendidikan, dan pemerintahan daerah. Tanpa koordinasi, satu kebijakan dapat meniadakan kebijakan lain. Pemerintah memerlukan mekanisme lintas sektor yang bekerja pada data yang sama, target yang koheren, dan pembagian tanggung jawab yang dapat diaudit.

Sebagai ilustrasi, IPB University dapat memainkan peran penting pada bioekonomi, pertanian, pangan, kehutanan, lingkungan, dan data untuk mendukung transformasi hijau. Manfaat menjadi lebih inklusif apabila pemasok lokal, pekerja, dan kelompok rentan memperoleh jalur nyata untuk masuk ke rantai nilai baru.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstration, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

24. AI dan Digitalisasi untuk Ekonomi Hijau

Persoalan utama dalam tema ini adalah bahwa AI dapat meningkatkan efisiensi penggunaan energi, material, air, logistik, dan pemeliharaan aset, tetapi memiliki jejak energi dan risiko tata kelola. Dari sudut sistem, Predictive analytics dan optimization menurunkan waste ketika data berkualitas dan proses operasional memang dapat diubah. Kebijakan yang hanya mengubah satu variabel sering mengecewakan bila bottleneck lain - keterampilan, jaringan, data, pembiayaan, atau regulasi - dibiarkan tetap.

Bagi Indonesia, Indonesia dapat memanfaatkan AI untuk precision agriculture, grid forecasting, deteksi kebakaran, waste routing, dan climate risk mapping. Tantangannya adalah menjaga kecepatan transformasi tanpa mengorbankan akses energi, daya beli, pekerjaan, dan ruang fiskal. Dari perspektif fiskal, pemerintah perlu menghitung biaya kesempatan. Setiap rupiah yang dialokasikan pada insentif tertentu tidak dapat digunakan untuk pendidikan, kesehatan, atau infrastruktur lain. Karena itu, dukungan hijau harus dinilai dari additionality, spillover teknologi, penciptaan kerja, pengurangan risiko, dan kemampuan menarik modal swasta. Program yang tidak menunjukkan hasil setelah periode tertentu perlu dirancang ulang atau dihentikan.

Implikasi kebijakannya adalah Gunakan prinsip responsible AI, data governance, interoperability, dan evaluasi net environmental benefit. Pemerintah juga perlu membedakan hambatan yang memerlukan regulasi, pembiayaan, informasi, koordinasi, atau pembangunan kapabilitas. Pertanyaan evaluasi yang perlu diajukan adalah apakah kebijakan menghasilkan tambahan investasi yang tidak akan terjadi tanpa intervensi, apakah ia menciptakan pekerjaan neto atau sekadar memindahkan pekerjaan, dan apakah penurunan emisi dihitung sepanjang siklus hidup. Pemeriksaan semacam ini penting untuk mencegah keberhasilan semu yang terlihat bagus pada indikator tunggal tetapi memindahkan dampak ke lokasi, sektor, atau waktu yang berbeda.

Sebuah ilustrasi membantu menunjukkan logikanya. Sistem AI untuk irigasi hanya bermanfaat bila sensor, konektivitas, penyuluhan, hak data, dan kapasitas petani dirancang bersama. Kasus semacam ini memperlihatkan bahwa dampak hijau dan dampak ekonomi dapat saling memperkuat bila proyek dibangun sebagai ekosistem, bukan sebagai pembelian teknologi tunggal.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstration, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

25. Pengadaan Publik Hijau sebagai Pengungkit Pasar

Bagian ini berangkat dari gagasan bahwa Pemerintah adalah pembeli besar sehingga standar pengadaan dapat menciptakan permintaan awal bagi produk dan jasa hijau.. Mekanismenya dapat ditelusuri melalui beberapa jalur. Green public procurement mengurangi risiko pasar bagi inovator dan mendorong perusahaan memperbaiki standar produk. Perubahan pada satu jalur biasanya memengaruhi jalur lain karena harga energi, teknologi, pekerjaan, investasi, dan keputusan konsumsi saling terkait.

Konteks Indonesia memberi dimensi tersendiri. Di Indonesia, penerapan perlu memperhitungkan kemampuan pemasok lokal agar standar tinggi tidak menyingkirkan UMKM. Perbedaan kondisi antardaerah membuat kebijakan nasional perlu diterjemahkan secara place-based, dengan indikator yang tetap comparable tetapi instrumen yang adaptif. Aspek kelembagaan menentukan konsistensi. Transformasi hijau melintasi kewenangan energi, industri, lingkungan, transportasi, keuangan, pekerjaan, pendidikan, dan pemerintahan daerah. Tanpa koordinasi, satu kebijakan dapat meniadakan kebijakan lain. Pemerintah memerlukan mekanisme lintas sektor yang bekerja pada data yang sama, target yang koheren, dan pembagian tanggung jawab yang dapat diaudit.

Dari sisi kebijakan, prioritas yang masuk akal adalah: Gunakan total cost of ownership, kriteria bertahap, supplier development, dan katalog produk hijau yang dapat diaudit. Instrumen perlu memiliki target, jadwal, mekanisme evaluasi, dan exit rule agar tidak berubah menjadi subsidi permanen tanpa tambahanitas. Dimensi distribusi juga tidak boleh dipisahkan. Rumah tangga berpendapatan rendah mengalokasikan porsi besar pengeluaran pada energi, transportasi, dan pangan sehingga perubahan harga dapat berpengaruh besar pada kesejahteraan. Pada sisi lain, kelompok yang sama sering tinggal di wilayah dengan paparan polusi dan risiko iklim tinggi. Desain kebijakan perlu menggabungkan kompensasi, akses layanan publik, dan kesempatan kerja baru agar transisi memperbaiki distribusi manfaat.

Contoh praktisnya adalah sebagai berikut. Pembelian lampu efisien, kendaraan listrik, kertas daur ulang, makanan lokal, dan jasa bangunan hijau dapat menciptakan pasar sekaligus menurunkan biaya operasi pemerintah. Nilai kebijakan muncul ketika investasi fisik disertai perubahan kemampuan manusia, standar operasi, pemeliharaan, dan model pembiayaan.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstration, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

26. Pembangunan Daerah dan Green Recovery yang Berbasis Tempat

Pada pokoknya, Potensi hijau berbeda antarwilayah sehingga strategi nasional perlu diterjemahkan melalui aset dan risiko lokal.. Hubungan sebab-akibatnya tidak tunggal. Place-based policy menggabungkan sumber daya alam, struktur industri, keterampilan, infrastruktur, dan institusi yang spesifik. Karena itu analisis perlu memperhatikan efek langsung, efek rantai pasok, pembelajaran teknologi, dan perubahan perilaku yang baru tampak dalam jangka menengah.

Bagi Indonesia, Daerah pesisir, tambang, perkebunan, manufaktur, metropolitan, dan kepulauan membutuhkan portofolio transformasi berbeda. Tantangannya adalah menjaga kecepatan transformasi tanpa mengorbankan akses energi, daya beli, pekerjaan, dan ruang fiskal. Pertanyaan evaluasi yang perlu diajukan adalah apakah kebijakan menghasilkan tambahan investasi yang tidak akan terjadi tanpa intervensi, apakah ia menciptakan pekerjaan neto atau sekadar memindahkan pekerjaan, dan apakah penurunan emisi dihitung sepanjang siklus hidup. Pemeriksaan semacam ini penting untuk mencegah keberhasilan semu yang terlihat bagus pada indikator tunggal tetapi memindahkan dampak ke lokasi, sektor, atau waktu yang berbeda.

Secara operasional, Susun regional green transition plans dengan peta pekerjaan, investasi, risiko iklim, dan kapasitas fiskal. Pelibatan dunia usaha, perguruan tinggi, pemerintah daerah, komunitas, dan lembaga keuangan diperlukan karena tidak ada satu aktor yang menguasai seluruh rantai perubahan. Bagi perusahaan, strategi hijau seharusnya dibaca sebagai bagian dari manajemen risiko dan produktivitas. Efisiensi menurunkan biaya, teknologi baru membuka pasar, dan data keberlanjutan memperkuat akses pembiayaan. Namun investasi juga membawa risiko teknologi, permintaan, regulasi, dan stranded assets. Perusahaan memerlukan roadmap bertahap, scenario planning, dan portofolio eksperimen sebelum melakukan scale-up.

Pada tingkat implementasi, Bogor dapat menekankan pangan, bioekonomi, jasa pendidikan, wisata alam, pengelolaan air, serta ekonomi sirkular yang terkait dengan kedekatan metropolitan. Pelajaran utamanya ialah bahwa keberhasilan bergantung pada desain kelembagaan dan kemampuan mengeksekusi, bukan hanya pada ketersediaan teknologi.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstration, dan

perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

27. Mengukur Dampak: Melampaui PDB

Dalam perspektif ekonomi pembangunan, PDB tidak menangkap distribusi manfaat, kualitas pekerjaan, degradasi alam, dan risiko yang dihindari.. Secara ekonomi, Green recovery memerlukan dashboard multidimensi yang mengukur ekonomi, sosial, iklim, sumber daya, dan ketahanan. Efek akhirnya bergantung pada apakah pasar, institusi, tenaga kerja, dan infrastruktur mampu merespons sinyal baru secara cukup cepat.

Konteks Indonesia memberi dimensi tersendiri. Indonesia dapat menggabungkan data BPS, administratif, satelit, energi, emisi, ketenagakerjaan, dan keuangan. Perbedaan kondisi antardaerah membuat kebijakan nasional perlu diterjemahkan secara place-based, dengan indikator yang tetap comparable tetapi instrumen yang adaptif. Dimensi distribusi juga tidak boleh dipisahkan. Rumah tangga berpendapatan rendah mengalokasikan porsi besar pengeluaran pada energi, transportasi, dan pangan sehingga perubahan harga dapat berpengaruh besar pada kesejahteraan. Pada sisi lain, kelompok yang sama sering tinggal di wilayah dengan paparan polusi dan risiko iklim tinggi. Desain kebijakan perlu menggabungkan kompensasi, akses layanan publik, dan kesempatan kerja baru agar transisi memperbaiki distribusi manfaat.

Agenda implementasinya dapat dimulai dengan Gunakan baseline, counterfactual bila mungkin, indikator outcome, dan evaluasi distribusi dampak. Agar kredibel, kebijakan harus transparan mengenai biaya, penerima manfaat, risiko, dan indikator hasil. Dari perspektif fiskal, pemerintah perlu menghitung biaya kesempatan. Setiap rupiah yang dialokasikan pada insentif tertentu tidak dapat digunakan untuk pendidikan, kesehatan, atau infrastruktur lain. Karena itu, dukungan hijau harus dinilai dari additionality, spillover teknologi, penciptaan kerja, pengurangan risiko, dan kemampuan menarik modal swasta. Program yang tidak menunjukkan hasil setelah periode tertentu perlu dirancang ulang atau dihentikan.

Sebagai ilustrasi, Program retrofit harus dinilai dari investasi, pekerjaan, penghematan energi, emisi, kenyamanan, dan biaya publik yang dihindari, bukan jumlah gedung yang direnovasi saja. Manfaat menjadi lebih inklusif apabila pemasok lokal, pekerja, dan kelompok rentan memperoleh jalur nyata untuk masuk ke rantai nilai baru.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstration, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

28. Risiko Greenwashing dan Kualitas Tata Kelola

Jika pemulihan dibaca sebagai proses transformasi, Label hijau dapat kehilangan kredibilitas jika tidak didukung bukti, verifikasi, dan transparansi.. Dari sudut sistem, Greenwashing muncul ketika klaim lingkungan tidak material, baseline dipilih secara oportunistik, atau trade-off sosial disembunyikan. Kebijakan yang hanya

mengubah satu variabel sering mengecewakan bila bottleneck lain - keterampilan, jaringan, data, pembiayaan, atau regulasi - dibiarkan tetap.

Bagi Indonesia, Pertumbuhan pasar keuangan berkelanjutan Indonesia meningkatkan kebutuhan assurance dan data yang dapat dibandingkan. Tantangannya adalah menjaga kecepatan transformasi tanpa mengorbankan akses energi, daya beli, pekerjaan, dan ruang fiskal. Bagi perusahaan, strategi hijau seharusnya dibaca sebagai bagian dari manajemen risiko dan produktivitas. Efisiensi menurunkan biaya, teknologi baru membuka pasar, dan data keberlanjutan memperkuat akses pembiayaan. Namun investasi juga membawa risiko teknologi, permintaan, regulasi, dan stranded assets. Perusahaan memerlukan roadmap bertahap, scenario planning, dan portofolio eksperimen sebelum melakukan scale-up.

Implikasi kebijakannya adalah Perkuat disclosure, audit, traceability, conflict-of-interest rules, dan mekanisme pengaduan. Pemerintah juga perlu membedakan hambatan yang memerlukan regulasi, pembiayaan, informasi, koordinasi, atau pembangunan kapabilitas. Aspek kelembagaan menentukan konsistensi. Transformasi hijau melintasi kewenangan energi, industri, lingkungan, transportasi, keuangan, pekerjaan, pendidikan, dan pemerintahan daerah. Tanpa koordinasi, satu kebijakan dapat meniadakan kebijakan lain. Pemerintah memerlukan mekanisme lintas sektor yang bekerja pada data yang sama, target yang koheren, dan pembagian tanggung jawab yang dapat diaudit.

Sebuah ilustrasi membantu menunjukkan logikanya. Proyek offset karbon, misalnya, perlu menguji additionality, permanence, leakage, hak masyarakat, dan kualitas monitoring. Kasus semacam ini memperlihatkan bahwa dampak hijau dan dampak ekonomi dapat saling memperkuat bila proyek dibangun sebagai ekosistem, bukan sebagai pembelian teknologi tunggal.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstration, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

29. Ketahanan Iklim sebagai Kebijakan Ekonomi

Dari sisi manajemen dan kebijakan publik, Adaptasi bukan biaya defensif semata; ia melindungi produktivitas, aset, kesehatan, dan kesinambungan usaha.. Mekanismenya dapat ditelusuri melalui beberapa jalur. Banjir, panas, kekeringan, dan kenaikan muka laut menciptakan risiko fisik yang merambat ke kredit, logistik, pangan, dan fiskal. Perubahan pada satu jalur biasanya memengaruhi jalur lain karena harga energi, teknologi, pekerjaan, investasi, dan keputusan konsumsi saling terkait.

Konteks Indonesia memberi dimensi tersendiri. Indonesia sebagai negara kepulauan tropis memiliki kebutuhan adaptasi besar pada kota pesisir, pertanian, air, dan infrastruktur. Perbedaan kondisi antardaerah membuat kebijakan nasional perlu diterjemahkan secara place-based, dengan indikator yang tetap comparable tetapi instrumen yang adaptif. Dari perspektif fiskal, pemerintah perlu menghitung biaya kesempatan. Setiap rupiah yang dialokasikan pada insentif tertentu tidak dapat digunakan untuk pendidikan, kesehatan, atau infrastruktur lain. Karena itu, dukungan hijau harus dinilai dari additionality, spillover teknologi, penciptaan kerja,

pengurangan risiko, dan kemampuan menarik modal swasta. Program yang tidak menunjukkan hasil setelah periode tertentu perlu dirancang ulang atau dihentikan.

Dari sisi kebijakan, prioritas yang masuk akal adalah: Wajibkan climate risk screening, stress testing, nature-based solutions, dan standar desain yang mempertimbangkan iklim masa depan. Instrumen perlu memiliki target, jadwal, mekanisme evaluasi, dan exit rule agar tidak berubah menjadi subsidi permanen tanpa tambahanitas. Pertanyaan evaluasi yang perlu diajukan adalah apakah kebijakan menghasilkan tambahan investasi yang tidak akan terjadi tanpa intervensi, apakah ia menciptakan pekerjaan neto atau sekadar memindahkan pekerjaan, dan apakah penurunan emisi dihitung sepanjang siklus hidup. Pemeriksaan semacam ini penting untuk mencegah keberhasilan semu yang terlihat bagus pada indikator tunggal tetapi memindahkan dampak ke lokasi, sektor, atau waktu yang berbeda.

Contoh praktisnya adalah sebagai berikut. Perbaikan drainase yang disertai ruang hijau dan tata ruang dapat mengurangi kerugian bisnis lebih efektif daripada memperbesar saluran tanpa mengatasi sumber limpasan. Nilai kebijakan muncul ketika investasi fisik disertai perubahan kemampuan manusia, standar operasi, pemeliharaan, dan model pembiayaan.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstration, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

30. Politik Pemulihan Hijau dan Koalisi Sosial

Persoalan utama dalam tema ini adalah bahwa Kebijakan hijau adalah ekonomi politik karena mengubah harga, aset, peluang, dan distribusi kekuasaan.. Hubungan sebab-akibatnya tidak tunggal. Kelompok yang memperoleh manfaat akan mendukung perubahan, sedangkan pemilik aset yang kehilangan nilai dapat menolak atau meminta kompensasi. Karena itu analisis perlu memperhatikan efek langsung, efek rantai pasok, pembelajaran teknologi, dan perubahan perilaku yang baru tampak dalam jangka menengah.

Bagi Indonesia, Indonesia membutuhkan koalisi yang menghubungkan industri baru, pekerja, UMKM, pemerintah daerah, konsumen, dan komunitas. Tantangannya adalah menjaga kecepatan transformasi tanpa mengorbankan akses energi, daya beli, pekerjaan, dan ruang fiskal. Aspek kelembagaan menentukan konsistensi. Transformasi hijau melintasi kewenangan energi, industri, lingkungan, transportasi, keuangan, pekerjaan, pendidikan, dan pemerintahan daerah. Tanpa koordinasi, satu kebijakan dapat meniadakan kebijakan lain. Pemerintah memerlukan mekanisme lintas sektor yang bekerja pada data yang sama, target yang koheren, dan pembagian tanggung jawab yang dapat diaudit.

Secara operasional, Bangun dialog yang transparan mengenai biaya dan manfaat, serta hindari narasi bahwa transisi selalu tanpa trade-off. Pelibatan dunia usaha, perguruan tinggi, pemerintah daerah, komunitas, dan lembaga keuangan diperlukan karena tidak ada satu aktor yang menguasai seluruh rantai perubahan. Dimensi distribusi juga tidak boleh dipisahkan. Rumah tangga berpendapatan rendah mengalokasikan porsi besar pengeluaran pada energi, transportasi, dan pangan sehingga perubahan harga dapat berpengaruh besar pada kesejahteraan. Pada sisi lain, kelompok yang sama sering tinggal di wilayah dengan paparan polusi dan risiko

iklim tinggi. Desain kebijakan perlu menggabungkan kompensasi, akses layanan publik, dan kesempatan kerja baru agar transisi memperbaiki distribusi manfaat.

Pada tingkat implementasi, Kebijakan kendaraan listrik akan lebih stabil bila manfaatnya mencakup transportasi publik, industri komponen, pekerja, dan kualitas udara, bukan hanya insentif pembelian kendaraan pribadi. Pelajaran utamanya ialah bahwa keberhasilan bergantung pada desain kelembagaan dan kemampuan mengeksekusi, bukan hanya pada ketersediaan teknologi.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstrasi, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

31. Green Industrial Policy

Bagian ini berangkat dari gagasan bahwa Kebijakan industri hijau bertujuan membangun kemampuan domestik pada teknologi dan rantai nilai yang akan tumbuh dalam ekonomi rendah karbon. Secara ekonomi, Instrumen meliputi R&D, pembiayaan, standar, procurement, cluster, trade policy, dan pengembangan skill. Efek akhirnya bergantung pada apakah pasar, institusi, tenaga kerja, dan infrastruktur mampu merespons sinyal baru secara cukup cepat.

Konteks Indonesia memberi dimensi tersendiri. Indonesia memiliki peluang pada baterai, kendaraan listrik, panas bumi, bioekonomi, material rendah karbon, dan teknologi agri-food. Perbedaan kondisi antardaerah membuat kebijakan nasional perlu diterjemahkan secara place-based, dengan indikator yang tetap comparable tetapi instrumen yang adaptif. Pertanyaan evaluasi yang perlu diajukan adalah apakah kebijakan menghasilkan tambahan investasi yang tidak akan terjadi tanpa intervensi, apakah ia menciptakan pekerjaan neto atau sekadar memindahkan pekerjaan, dan apakah penurunan emisi dihitung sepanjang siklus hidup. Pemeriksaan semacam ini penting untuk mencegah keberhasilan semu yang terlihat bagus pada indikator tunggal tetapi memindahkan dampak ke lokasi, sektor, atau waktu yang berbeda.

Agenda implementasinya dapat dimulai dengan Disiplinkan insentif dengan target produktivitas, ekspor, transfer teknologi, emisi, dan sunset clauses. Agar kredibel, kebijakan harus transparan mengenai biaya, penerima manfaat, risiko, dan indikator hasil. Bagi perusahaan, strategi hijau seharusnya dibaca sebagai bagian dari manajemen risiko dan produktivitas. Efisiensi menurunkan biaya, teknologi baru membuka pasar, dan data keberlanjutan memperkuat akses pembiayaan. Namun investasi juga membawa risiko teknologi, permintaan, regulasi, dan stranded assets. Perusahaan memerlukan roadmap bertahap, scenario planning, dan portofolio eksperimen sebelum melakukan scale-up.

Sebagai ilustrasi, Hilirisasi mineral kritis akan menjadi lebih kuat bila tidak berhenti pada smelting tetapi membangun engineering, recycling, material science, dan manufaktur bernilai tinggi. Manfaat menjadi lebih inklusif apabila pemasok lokal, pekerja, dan kelompok rentan memperoleh jalur nyata untuk masuk ke rantai nilai baru.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia

harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstrasi, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

32. Perdagangan Global, CBAM, dan Standar Hijau

Pada pokoknya, Standar karbon dan traceability semakin memengaruhi akses pasar sehingga kebijakan hijau menjadi bagian dari strategi perdagangan. Dari sudut sistem, Eksportir perlu mengukur emisi, asal bahan, energi, dan kepatuhan lingkungan untuk menjaga daya saing. Kebijakan yang hanya mengubah satu variabel sering mengecewakan bila bottleneck lain - keterampilan, jaringan, data, pembiayaan, atau regulasi - dibiarkan tetap.

Bagi Indonesia, Indonesia berpotensi menghadapi biaya penyesuaian, tetapi juga memperoleh peluang bagi produk rendah karbon dan bersertifikat. Tantangannya adalah menjaga kecepatan transformasi tanpa mengorbankan akses energi, daya beli, pekerjaan, dan ruang fiskal. Dimensi distribusi juga tidak boleh dipisahkan. Rumah tangga berpendapatan rendah mengalokasikan porsi besar pengeluaran pada energi, transportasi, dan pangan sehingga perubahan harga dapat berpengaruh besar pada kesejahteraan. Pada sisi lain, kelompok yang sama sering tinggal di wilayah dengan paparan polusi dan risiko iklim tinggi. Desain kebijakan perlu menggabungkan kompensasi, akses layanan publik, dan kesempatan kerja baru agar transisi memperbaiki distribusi manfaat.

Implikasi kebijakannya adalah Bangun MRV yang interoperabel, layanan carbon accounting untuk UMKM, dan diplomasi standar untuk mengurangi hambatan yang tidak proporsional. Pemerintah juga perlu membedakan hambatan yang memerlukan regulasi, pembiayaan, informasi, koordinasi, atau pembangunan kapabilitas. Dari perspektif fiskal, pemerintah perlu menghitung biaya kesempatan. Setiap rupiah yang dialokasikan pada insentif tertentu tidak dapat digunakan untuk pendidikan, kesehatan, atau infrastruktur lain. Karena itu, dukungan hijau harus dinilai dari additionality, spillover teknologi, penciptaan kerja, pengurangan risiko, dan kemampuan menarik modal swasta. Program yang tidak menunjukkan hasil setelah periode tertentu perlu dirancang ulang atau dihentikan.

Sebuah ilustrasi membantu menunjukkan logikanya. Eksportir logam, semen, pupuk, karet, kopi, dan produk kehutanan akan semakin membutuhkan data rantai pasok yang dapat diverifikasi. Kasus semacam ini memperlihatkan bahwa dampak hijau dan dampak ekonomi dapat saling memperkuat bila proyek dibangun sebagai ekosistem, bukan sebagai pembelian teknologi tunggal.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstrasi, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

33. Bioekonomi sebagai Jembatan Hijau Indonesia

Dalam perspektif ekonomi pembangunan, Bioekonomi menggunakan sumber daya hayati dan pengetahuan biosains untuk menghasilkan pangan, material, energi, kesehatan, dan jasa lingkungan.. Mekanismenya dapat ditelusuri melalui beberapa jalur. Nilai tambah meningkat ketika biomassa diolah menjadi produk bernilai tinggi dan residunya dimanfaatkan dalam sistem circular. Perubahan pada satu jalur biasanya memengaruhi jalur lain karena harga energi, teknologi, pekerjaan, investasi, dan keputusan konsumsi saling terkait.

Konteks Indonesia memberi dimensi tersendiri. Indonesia memiliki biodiversitas dan basis pertanian besar, tetapi risiko eksploitasi berlebihan harus dikendalikan. Perbedaan kondisi antardaerah membuat kebijakan nasional perlu diterjemahkan secara place-based, dengan indikator yang tetap comparable tetapi instrumen yang adaptif. Bagi perusahaan, strategi hijau seharusnya dibaca sebagai bagian dari manajemen risiko dan produktivitas. Efisiensi menurunkan biaya, teknologi baru membuka pasar, dan data keberlanjutan memperkuat akses pembiayaan. Namun investasi juga membawa risiko teknologi, permintaan, regulasi, dan stranded assets. Perusahaan memerlukan roadmap bertahap, scenario planning, dan portofolio eksperimen sebelum melakukan scale-up.

Dari sisi kebijakan, prioritas yang masuk akal adalah: Kembangkan biorefinery, biomaterial, bioprospecting beretika, agroindustry, dan standards sustainability. Instrumen perlu memiliki target, jadwal, mekanisme evaluasi, dan exit rule agar tidak berubah menjadi subsidi permanen tanpa tambahanitas. Aspek kelembagaan menentukan konsistensi. Transformasi hijau melintasi kewenangan energi, industri, lingkungan, transportasi, keuangan, pekerjaan, pendidikan, dan pemerintahan daerah. Tanpa koordinasi, satu kebijakan dapat meniadakan kebijakan lain. Pemerintah memerlukan mekanisme lintas sektor yang bekerja pada data yang sama, target yang koheren, dan pembagian tanggung jawab yang dapat diaudit.

Contoh praktisnya adalah sebagai berikut. Limbah pertanian dapat menjadi bahan pakan, biochar, energi, atau material, tetapi keputusan harus berbasis lifecycle assessment dan keekonomian lokal. Nilai kebijakan muncul ketika investasi fisik disertai perubahan kemampuan manusia, standar operasi, pemeliharaan, dan model pembiayaan.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstration, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

34. Roadmap 2026-2030: Fase Akselerasi

Jika pemulihan dibaca sebagai proses transformasi, Empat tahun pertama perlu membangun pipeline proyek, kapasitas manusia, pembiayaan, dan institusi agar transformasi tidak berhenti pada pilot.. Hubungan sebab-akibatnya tidak tunggal. Kebijakan harus memprioritaskan intervensi dengan manfaat ekonomi cepat sekaligus penurunan emisi dan risiko. Karena itu analisis perlu memperhatikan efek langsung, efek rantai pasok, pembelajaran teknologi, dan perubahan perilaku yang baru tampak dalam jangka menengah.

Bagi Indonesia, Prioritas Indonesia dapat mencakup efisiensi, grid, transportasi publik, waste, retrofit, pertanian adaptif, dan reskilling. Tantangannya adalah menjaga kecepatan transformasi tanpa mengorbankan akses energi, daya beli, pekerjaan, dan ruang fiskal. Dari perspektif fiskal, pemerintah perlu menghitung biaya kesempatan. Setiap rupiah yang dialokasikan pada insentif tertentu tidak dapat digunakan untuk pendidikan, kesehatan, atau infrastruktur lain. Karena itu, dukungan hijau harus dinilai dari additionality, spillover teknologi, penciptaan kerja, pengurangan risiko, dan kemampuan menarik modal swasta. Program yang tidak menunjukkan hasil setelah periode tertentu perlu dirancang ulang atau dihentikan.

Secara operasional, Bangun dashboard nasional-daerah, green project preparation facility, dan mekanisme evaluasi tahunan. Pelibatan dunia usaha, perguruan tinggi, pemerintah daerah, komunitas, dan lembaga keuangan diperlukan karena tidak ada satu aktor yang menguasai seluruh rantai perubahan. Pertanyaan evaluasi yang perlu diajukan adalah apakah kebijakan menghasilkan tambahan investasi yang tidak akan terjadi tanpa intervensi, apakah ia menciptakan pekerjaan neto atau sekadar memindahkan pekerjaan, dan apakah penurunan emisi dihitung sepanjang siklus hidup. Pemeriksaan semacam ini penting untuk mencegah keberhasilan semu yang terlihat bagus pada indikator tunggal tetapi memindahkan dampak ke lokasi, sektor, atau waktu yang berbeda.

Pada tingkat implementasi, Target bukan sekadar besaran investasi hijau, tetapi tambahan pekerjaan bermutu, produktivitas, penurunan emisi, dan peningkatan ketahanan. Pelajaran utamanya ialah bahwa keberhasilan bergantung pada desain kelembagaan dan kemampuan mengeksekusi, bukan hanya pada ketersediaan teknologi.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstration, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

35. Roadmap 2030-2045: Transformasi Struktural

Dari sisi manajemen dan kebijakan publik, Jangka panjang menuntut perubahan struktur ekonomi menuju industri berpengetahuan, rendah karbon, sirkular, dan tahan iklim.. Secara ekonomi, Investasi pendidikan, R&D, infrastruktur bersih, institusi, dan modal alam menentukan kemampuan Indonesia bersaing setelah teknologi hijau menjadi arus utama. Efek akhirnya bergantung pada apakah pasar, institusi, tenaga kerja, dan infrastruktur mampu merespons sinyal baru secara cukup cepat.

Konteks Indonesia memberi dimensi tersendiri. Visi 2045 harus menghubungkan kemajuan pendapatan dengan kualitas lingkungan dan mobilitas sosial. Perbedaan kondisi antardaerah membuat kebijakan nasional perlu diterjemahkan secara place-based, dengan indikator yang tetap comparable tetapi instrumen yang adaptif. Aspek kelembagaan menentukan konsistensi. Transformasi hijau melintasi kewenangan energi, industri, lingkungan, transportasi, keuangan, pekerjaan, pendidikan, dan pemerintahan daerah. Tanpa koordinasi, satu kebijakan dapat meniadakan kebijakan lain. Pemerintah memerlukan mekanisme lintas sektor yang bekerja pada data yang sama, target yang koheren, dan pembagian tanggung jawab yang dapat diaudit.

Agenda implementasinya dapat dimulai dengan Kembangkan teknologi domestik, kota kompak, industri hijau, bioekonomi, energi bersih, dan sistem pangan berketahanan. Agar kredibel, kebijakan harus transparan mengenai biaya, penerima manfaat, risiko, dan indikator hasil. Dimensi distribusi juga tidak boleh dipisahkan. Rumah tangga berpendapatan rendah mengalokasikan porsi besar pengeluaran pada energi, transportasi, dan pangan sehingga perubahan harga dapat berpengaruh besar pada kesejahteraan. Pada sisi lain, kelompok yang sama sering tinggal di wilayah dengan paparan polusi dan risiko iklim tinggi. Desain kebijakan perlu menggabungkan kompensasi, akses layanan publik, dan kesempatan kerja baru agar transisi memperbaiki distribusi manfaat.

Sebagai ilustrasi, Keberhasilan 2045 tercermin bukan hanya pada PDB per kapita, tetapi pada pekerjaan bermutu, udara bersih, risiko iklim yang terkendali, dan kapasitas inovasi. Manfaat menjadi lebih inklusif apabila pemasok lokal, pekerja, dan kelompok rentan memperoleh jalur nyata untuk masuk ke rantai nilai baru.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstrasi, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

36. Penutup: Pertumbuhan yang Memperbaiki Masa Depan

Persoalan utama dalam tema ini adalah bahwa Pemulihan ekonomi hijau adalah proyek produktivitas dan kesejahteraan, bukan agenda lingkungan yang berdiri sendiri.. Dari sudut sistem, Investasi hijau memiliki legitimasi ketika menghasilkan manfaat yang terlihat bagi rumah tangga, pekerja, usaha, dan daerah. Kebijakan yang hanya mengubah satu variabel sering mengecewakan bila bottleneck lain - keterampilan, jaringan, data, pembiayaan, atau regulasi - dibiarkan tetap.

Bagi Indonesia, Indonesia memiliki peluang besar tetapi perlu mengatasi bottleneck pembiayaan, skill, grid, tata kelola, dan koordinasi. Tantangannya adalah menjaga kecepatan transformasi tanpa mengorbankan akses energi, daya beli, pekerjaan, dan ruang fiskal. Pertanyaan evaluasi yang perlu diajukan adalah apakah kebijakan menghasilkan tambahan investasi yang tidak akan terjadi tanpa intervensi, apakah ia menciptakan pekerjaan neto atau sekadar memindahkan pekerjaan, dan apakah penurunan emisi dihitung sepanjang siklus hidup. Pemeriksaan semacam ini penting untuk mencegah keberhasilan semu yang terlihat bagus pada indikator tunggal tetapi memindahkan dampak ke lokasi, sektor, atau waktu yang berbeda.

Implikasi kebijakannya adalah Pegang prinsip tambahanitas, keadilan, transparansi, teknologi yang tepat, dan evaluasi berbasis bukti. Pemerintah juga perlu membedakan hambatan yang memerlukan regulasi, pembiayaan, informasi, koordinasi, atau pembangunan kapabilitas. Bagi perusahaan, strategi hijau seharusnya dibaca sebagai bagian dari manajemen risiko dan produktivitas. Efisiensi menurunkan biaya, teknologi baru membuka pasar, dan data keberlanjutan memperkuat akses pembiayaan. Namun investasi juga membawa risiko teknologi, permintaan, regulasi, dan stranded assets. Perusahaan memerlukan roadmap bertahap, scenario planning, dan portofolio eksperimen sebelum melakukan scale-up.

Sebuah ilustrasi membantu menunjukkan logikanya. Pemulihan yang terbaik bukan yang mengembalikan ekonomi persis ke masa lalu, melainkan yang memperbesar pilihan masyarakat untuk hidup lebih sejahtera

dalam batas ekologis yang aman. Kasus semacam ini memperlihatkan bahwa dampak hijau dan dampak ekonomi dapat saling memperkuat bila proyek dibangun sebagai ekosistem, bukan sebagai pembelian teknologi tunggal.

Secara keseluruhan, tema ini menunjukkan perlunya menyatukan horizon jangka pendek dan jangka panjang. Dalam jangka pendek, kebijakan harus menjaga aktivitas ekonomi dan pendapatan; dalam jangka menengah, ia harus memperbesar produktivitas dan kemampuan adaptasi; dalam jangka panjang, ia harus mencegah lock-in pada aset dan pola konsumsi yang menambah kerentanan. Penilaian yang matang juga perlu membedakan antara teknologi yang siap diterapkan sekarang, teknologi yang masih memerlukan demonstration, dan perubahan perilaku atau kelembagaan yang tidak dapat digantikan oleh teknologi. Dengan pendekatan bertahap tersebut, risiko transisi dapat dikelola tanpa kehilangan arah strategis menuju ekonomi yang rendah karbon dan berketahanan.

37. Kerangka Green Recovery Triangle untuk Indonesia

Kerangka Green Recovery Triangle merangkum cara menilai kebijakan pemulihan berdasarkan tiga keluaran yang harus bergerak bersama: produktivitas dan pertumbuhan, kualitas serta jumlah pekerjaan, dan keberlanjutan lingkungan. Sebuah kebijakan dapat menghasilkan skor lingkungan tinggi tetapi lemah secara sosial; kebijakan lain dapat menciptakan banyak pekerjaan namun mengunci teknologi beremisi tinggi. Karena itu keputusan perlu berbasis portofolio dan trade-off yang eksplisit.

Dimensi	Pertanyaan Kunci	Indikator	Instrumen	Risiko
Pertumbuhan produktif	Apakah investasi meningkatkan kapasitas, efisiensi, dan daya saing?	produktivitas; investasi; biaya energi; nilai tambah; ekspor	infrastruktur, R&D, standardisasi, pembiayaan	stimulus sementara tanpa transformasi
Lapangan kerja	Apakah tercipta pekerjaan neto yang bermutu dan dapat diakses kelompok luas?	pekerjaan neto; upah; keselamatan; formalitas; skill progression	reskilling, apprenticeship, perlindungan sosial, supplier development	job loss terkonsentrasi dan mismatch skill
Keberlanjutan	Apakah emisi, polusi, penggunaan sumber daya, dan risiko iklim berkurang?	tCO ₂ e; kualitas udara; energi; air; circularity; biodiversity	standar, harga karbon, TKBI, green procurement, konservasi	greenwashing dan burden shifting
Keadilan transisi	Siapa memperoleh manfaat dan siapa menanggung biaya?	distribusi pendapatan; akses layanan; dampak wilayah; partisipasi	kompensasi, social dialogue, regional diversification	penolakan sosial dan ketimpangan
Kapasitas institusi	Apakah sistem mampu	kualitas data; waktu izin; evaluasi;	digital government,	fragmentasi kebijakan dan

	mengimplementasikan dan belajar?	koordinasi; transparansi	MRV, project preparation, audit	rendahnya kredibilitas
--	----------------------------------	--------------------------	---------------------------------	------------------------

38. Dua Belas Proposisi Kebijakan Pemulihan Hijau

Pertama, pemulihan hijau harus dinilai dari output ekonomi dan outcome sosial-ekologis sekaligus; belanja besar tanpa transformasi kapabilitas bukan keberhasilan.

Kedua, efisiensi energi dan material layak ditempatkan sebagai prioritas awal karena teknologi relatif matang, manfaat biaya cepat, dan potensi pekerjaan tersebar luas.

Ketiga, transisi energi harus dibangun sebagai kebijakan industri dan ketenagakerjaan, bukan hanya penambahan pembangkit terbarukan.

Keempat, UMKM memerlukan jalur kepatuhan hijau yang proporsional, layanan bersama, dan pembiayaan yang dapat dijangkau agar standar baru tidak memperbesar konsentrasi pasar.

Kelima, just transition harus dimulai sebelum aset fosil kehilangan nilai; menunggu hingga terjadi PHK akan membuat kebijakan lebih mahal dan konflikual.

Keenam, TKBI perlu diterjemahkan menjadi pipeline proyek yang bankable, data yang dapat diverifikasi, dan kapasitas pengguna termasuk UMKM dan pemerintah daerah.

Ketujuh, pengadaan publik hijau harus digunakan sebagai demand-pull instrument bagi teknologi dan produk domestik yang kredibel.

Kedelapan, reskilling perlu terhubung dengan proyek investasi yang nyata agar pelatihan menghasilkan transisi kerja, bukan sekadar sertifikat.

Kesembilan, kebijakan hijau harus sensitif wilayah; daerah tambang, kota besar, wilayah pertanian, dan kepulauan tidak dapat memakai roadmap yang identik.

Kesepuluh, pengukuran keberhasilan harus memperhitungkan emisi siklus hidup, pekerjaan neto, distribusi manfaat, dan risiko yang dihindari.

Kesebelas, AI dan digitalisasi harus dipakai untuk meningkatkan produktivitas sumber daya dan tata kelola, sambil mengendalikan konsumsi energi, keamanan, dan risiko data.

Keduabelas, kredibilitas kebijakan memerlukan transparansi mengenai subsidi, penerima manfaat, indikator, evaluasi, dan alasan mempertahankan atau menghentikan program.

Glossarium

Additionality: Dampak tambahan yang benar-benar terjadi karena suatu intervensi dan tidak akan terjadi dalam skenario tanpa intervensi.

Blended finance: Penggunaan modal publik atau filantropi untuk mengurangi risiko dan memobilisasi pembiayaan komersial pada proyek pembangunan.

Carbon pricing: Instrumen yang memberi harga pada emisi karbon, misalnya pajak karbon atau sistem perdagangan emisi.

Circular economy: Model ekonomi yang mempertahankan nilai produk dan material melalui penggunaan kembali, perbaikan, remanufaktur, dan daur ulang.

Decoupling: Pemisahan antara pertumbuhan output ekonomi dan pertumbuhan tekanan lingkungan atau penggunaan sumber daya.

Energy efficiency: Pengurangan energi yang diperlukan untuk menghasilkan layanan atau output yang sama atau lebih baik.

Green bond: Obligasi yang hasil penerbitannya dialokasikan untuk proyek atau aktivitas yang memenuhi kriteria lingkungan tertentu.

Green economy: Ekonomi yang meningkatkan kesejahteraan dan keadilan sosial sambil mengurangi risiko lingkungan dan kelangkaan ekologis.

Green jobs: Pekerjaan layak yang berkontribusi pada perlindungan atau pemulihan lingkungan dan transisi menuju ekonomi berkelanjutan.

Green recovery: Strategi pemulihan ekonomi yang mengintegrasikan stimulasi ekonomi dengan penciptaan kerja, dekarbonisasi, efisiensi sumber daya, dan ketahanan.

Greenwashing: Pemberian kesan bahwa aktivitas atau produk lebih ramah lingkungan daripada yang didukung oleh bukti yang memadai.

Just transition: Pendekatan yang memastikan biaya dan manfaat transisi rendah karbon dikelola secara adil bagi pekerja, komunitas, dan wilayah.

Lifecycle assessment: Penilaian dampak lingkungan suatu produk atau sistem sepanjang tahap bahan baku, produksi, penggunaan, hingga akhir masa pakai.

MRV: Measurement, Reporting and Verification; sistem pengukuran, pelaporan, dan verifikasi atas emisi atau kinerja lingkungan.

Nature-based solutions: Tindakan yang melindungi, mengelola, atau memulihkan ekosistem untuk menjawab tantangan sosial sambil memberi manfaat keanekaragaman hayati.

Net zero emissions: Keadaan ketika emisi gas rumah kaca yang dihasilkan diseimbangkan oleh pengurangan dan penghilangan emisi secara kredibel.

Resilience: Kemampuan sistem untuk mengantisipasi, menahan, pulih, beradaptasi, dan bila perlu bertransformasi setelah guncangan.

Stranded asset: Aset yang kehilangan nilai ekonominya lebih cepat daripada yang diperkirakan akibat perubahan teknologi, pasar, regulasi, atau lingkungan.

TKBI: Taksonomi untuk Keuangan Berkelanjutan Indonesia, klasifikasi aktivitas ekonomi berkelanjutan yang dikembangkan OJK.

Transition finance: Pembiayaan untuk membantu sektor atau perusahaan beremisi tinggi menjalankan jalur transisi yang kredibel menuju kinerja rendah karbon.

Daftar Pustaka

Acemoglu, D., Aghion, P., Bursztyn, L., & Hemous, D. (2012). The environment and directed technical change. *American Economic Review*, 102(1), 131-166. <https://doi.org/10.1257/aer.102.1.131>

- Barbier, E. B. (2010). *A global green new deal: Rethinking the economic recovery*. Cambridge University Press.
- Bowen, A., & Kuralbayeva, K. (2015). *Looking for green jobs: The impact of green growth on employment*. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment.
- Bowen, A., Kuralbayeva, K., & Tipoe, E. L. (2018). Characterising green employment: The impacts of 'greening' on workforce composition. *Energy Economics*, 72, 263-275. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.03.015>
- Fankhaeser, S., Sehlleier, F., & Stern, N. (2008). Climate change, innovation and jobs. *Climate Policy*, 8(4), 421-429. <https://doi.org/10.3763/cpol.2008.0513>
- Georgeson, L., Maslin, M., & Poessinouw, M. (2017). The global green economy: A review of concepts, definitions, measurement methodologies and their interactions. *Geo: Geography and Environment*, 4(1), e00036. <https://doi.org/10.1002/geo2.36>
- Hepburn, C., O'Callaghan, B., Stern, N., Stiglitz, J., & Zenghelis, D. (2020). Will COVID-19 fiscal recovery packages accelerate or retard progress on climate change? *Oxford Review of Economic Policy*, 36(S1), S359-S381. <https://doi.org/10.1093/oxrep/graa015>
- IEA. (2023). *World Energy Employment 2023*. International Energy Agency.
- ILO. (2018). *World employment and social outlook 2018: Greening with jobs*. International Labour Organization.
- ILO. (2015). *Guidelines for a just transition towards environmentally sustainable economies and societies for all*. International Labour Organization.
- IPCC. (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report*. Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>
- Jakob, M., Chen, C., Fuss, S., Marxen, A., & Edenhofer, O. (2015). Development incentives for fossil fuel subsidy reform. *Nature Climate Change*, 5, 709-712. <https://doi.org/10.1038/nclimate2679>
- Kemp, R., & Never, B. (2017). Green transition, industrial policy, and economic development. *Oxford Review of Economic Policy*, 33(1), 66-84. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grw037>
- Markandya, A., Arto, I., Gonzalez-Eguino, M., & Roman, M. V. (2016). Towards a green energy economy? Tracking the employment effects of low-carbon technologies in the European Union. *Applied Energy*, 179, 1342-1350. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.02.122>
- Mazzucato, M., & Perez, C. (2015). Innovation as growth policy. In J. Fagerberg, S. Laestadius, & B. R. Martin (Eds.), *The triple challenge for Europe*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198747413.003.0009>
- OECD. (2011). *Towards green growth*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264111318-en>
- OECD. (2017). *Investing in climate, investing in growth*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264273528-en>
- Pollin, R., Garrett-Peltier, H., Heintz, J., & Scharber, H. (2008). *Green recovery: A program to create good jobs and start building a low-carbon economy*. Political Economy Research Institute.
- Rennings, K. (2000). Redefining innovation - eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological Economics*, 32(2), 319-332. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00112-3](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00112-3)
- Stern, N. (2007). *The economics of climate change: The Stern review*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511817434>

World Bank. (2012). Inclusive green growth: The pathway to sustainable development. World Bank.

<https://doi.org/10.1596/978-0-8213-9551-6>

World Bank. (2026). Indonesia Economic Prospects: Managing risks, unlocking productivity. World Bank.

Otoritas Jasa Keuangan. (2026). Taksonomi untuk Keuangan Berkelanjutan Indonesia (TKBI) Versi 3. OJK.

Kementerian PPN/Bappenas. (2026). Ekonomi Hijau: Pembangunan Rendah Karbon dan Berketahanan Iklim. Bappenas.

United Nations Environment Programme. (2011). Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication. UNEP.

Badan Pusat Statistik. (2026). Indikator ekonomi dan ketenagakerjaan Indonesia 2026. BPS.

Sumber Kebijakan dan Data Daring 2026

<https://ojk.go.id/id/Publikasi/Roadmap-dan-Pedoman/Sektor-Jasa-Keuangan/Keuangan-Berkelanjutan/Pages/TKBI-Versi-3-2026.aspx>

<https://greeneconomy.bappenas.go.id/home/ekonomi-hijau/>

<https://www.worldbank.org/en/country/indonesia/publication/indonesia-economic-prospect>

Lampiran Analitis: Studi Kasus dan Skenario Pemulihan Hijau Indonesia

A.1. Transisi Energi di Daerah Batubara

Daerah penghasil batubara merupakan laboratorium utama bagi konsep just transition. Selama fase boom komoditas, pendapatan daerah, pekerjaan langsung dan tidak langsung, perdagangan lokal, jasa transportasi, kontraktor, serta sektor properti dapat berkembang mengikuti aktivitas tambang. Ketika permintaan atau produksi turun, dampak yang terjadi bukan hanya pada perusahaan tambang, melainkan merambat ke penerimaan fiskal, UMKM, pasar tenaga kerja, dan harga aset. Karena itu strategi hijau yang hanya berfokus pada penutupan pembangkit atau pengurangan produksi berisiko mengabaikan struktur ketergantungan wilayah. Langkah awal yang diperlukan adalah pemetaan ekonomi secara rinci: berapa pekerjaan langsung, kontrak lokal, kompetensi pekerja, pemasok utama, pendapatan daerah, dan aset infrastruktur yang dapat dialihfungsikan. Pemetaan tersebut menjadi dasar untuk membangun portofolio diversifikasi, misalnya energi terbarukan, jasa teknik, agroindustri, rehabilitasi lahan, pariwisata, atau manufaktur yang menggunakan kompetensi terkait. Pendanaan transisi seharusnya tidak hanya membayar penutupan aset, tetapi juga membiayai reskilling, dukungan usaha, dan investasi produktif baru. Dengan desain seperti ini, kebijakan iklim sekaligus menjadi kebijakan pembangunan wilayah.

Dari kasus ini dapat ditarik tiga pelajaran manajerial. Pertama, transisi hijau perlu memiliki unit of analysis yang tepat: perusahaan, rantai nilai, kota, atau wilayah. Kedua, keberhasilan bergantung pada koordinasi antara investasi fisik, keterampilan, pembiayaan, dan institusi. Ketiga, manfaat perlu diukur pada beberapa horizon waktu agar kebijakan tidak bias pada hasil cepat yang mudah terlihat tetapi mengabaikan kapasitas jangka panjang. Kerangka tersebut juga membantu pemimpin publik dan bisnis membedakan antara risiko yang harus dihindari, risiko yang dapat dibagi, dan risiko inovasi yang justru perlu diambil secara terukur.

A.2. Retrofit Bangunan sebagai Program Penciptaan Kerja

Retrofit bangunan adalah contoh intervensi yang memiliki karakter green recovery kuat karena dapat dimulai relatif cepat, menyerap tenaga kerja lokal, dan menghasilkan penghematan biaya operasi. Gedung pemerintah, sekolah, rumah sakit, hotel, pusat perbelanjaan, dan perkantoran dapat mengurangi konsumsi listrik melalui perbaikan sistem pendingin, pencahayaan, sensor, insulasi, shading, kontrol digital, dan manajemen energi. Program berskala kota atau provinsi memungkinkan pemerintah mengagregasi permintaan sehingga biaya audit, procurement, dan financing menurun. Di sisi ketenagakerjaan, retrofit menciptakan kebutuhan bagi teknisi HVAC, electrician, auditor energi, insinyur, vendor peralatan, kontraktor, dan penyedia perangkat lunak. Agar program tidak berhenti pada penggantian alat, kontrak dapat berbasis kinerja sehingga penyedia bertanggung jawab pada hasil penghematan. Pengukuran sebelum dan sesudah proyek penting untuk membuktikan additionality. Program retrofit juga dapat dikaitkan dengan pendidikan vokasi sehingga proyek publik menjadi tempat apprenticeship. Efek makronya muncul dari penghematan tagihan, peningkatan produktivitas bangunan, pengurangan kebutuhan kapasitas listrik tambahan, dan pembentukan pasar jasa efisiensi yang dapat berkembang ke sektor swasta.

Dari kasus ini dapat ditarik tiga pelajaran manajerial. Pertama, transisi hijau perlu memiliki unit of analysis yang tepat: perusahaan, rantai nilai, kota, atau wilayah. Kedua, keberhasilan bergantung pada koordinasi antara investasi fisik, keterampilan, pembiayaan, dan institusi. Ketiga, manfaat perlu diukur pada beberapa horizon waktu agar kebijakan tidak bias pada hasil cepat yang mudah terlihat tetapi mengabaikan kapasitas jangka panjang. Kerangka tersebut juga membantu pemimpin publik dan bisnis membedakan antara risiko yang harus dihindari, risiko yang dapat dibagi, dan risiko inovasi yang justru perlu diambil secara terukur.

A.3. Ekonomi Sirkular di Kota Besar

Kota besar menghasilkan aliran material dalam jumlah besar: makanan, plastik, kertas, logam, elektronik, tekstil, konstruksi, dan limbah organik. Pendekatan konvensional memperlakukan sebagian besar aliran tersebut sebagai biaya pengangkutan dan pembuangan. Ekonomi sirkular mengubah pertanyaan menjadi: nilai apa yang masih dapat dipertahankan sebelum material menjadi residu akhir? Pemerintah kota dapat memulai dengan material flow mapping untuk mengetahui sumber, volume, pelaku, dan nilai ekonomi. Organik dapat diolah menjadi kompos, pakan, atau biogas apabila standar keamanan dan pasar tersedia; material bangunan dapat digunakan kembali; elektronik dapat diperbaiki, direfurbish, dan didaur ulang; tekstil dapat masuk ke sistem repair dan resale. Tantangan sosial penting karena banyak aktivitas recovery telah dilakukan pemulung dan pekerja informal. Formalisasi yang buruk dapat menghilangkan mata pencaharian mereka. Model yang lebih adil mengintegrasikan pekerja melalui koperasi, kontrak layanan, perlindungan kesehatan, fasilitas sortasi yang aman, dan transparansi harga. Dengan demikian circularity menjadi strategi produktivitas material sekaligus peningkatan kualitas kerja.

Dari kasus ini dapat ditarik tiga pelajaran manajerial. Pertama, transisi hijau perlu memiliki unit of analysis yang tepat: perusahaan, rantai nilai, kota, atau wilayah. Kedua, keberhasilan bergantung pada koordinasi antara investasi fisik, keterampilan, pembiayaan, dan institusi. Ketiga, manfaat perlu diukur pada beberapa horizon waktu agar kebijakan tidak bias pada hasil cepat yang mudah terlihat tetapi mengabaikan kapasitas jangka panjang. Kerangka tersebut juga membantu pemimpin publik dan bisnis membedakan antara risiko yang harus dihindari, risiko yang dapat dibagi, dan risiko inovasi yang justru perlu diambil secara terukur.

A.4. Pertanian Tangguh Iklim dan Pendapatan Petani

Pemulihan hijau di perdesaan harus menjawab persoalan produktivitas, volatilitas pendapatan, dan risiko iklim secara bersamaan. Petani kecil menghadapi ketidakpastian hujan, serangan organisme pengganggu, harga input,

dan harga jual. Program hijau yang menambah persyaratan tanpa menurunkan risiko dapat ditolak karena rumah tangga tani memiliki kapasitas menanggung kerugian yang terbatas. Pendekatan yang lebih efektif menggabungkan varietas adaptif, perbaikan tanah, efisiensi air, diversifikasi, informasi cuaca, pengendalian hama terpadu, akses pembiayaan, dan agregasi pemasaran. Digitalisasi dapat membantu bila data sederhana diterjemahkan menjadi keputusan operasional, bukan sekadar aplikasi baru. Koperasi atau aggregator berperan penting untuk menurunkan biaya sertifikasi dan meningkatkan posisi tawar. Pengukuran keberhasilan perlu melihat produktivitas per hektar, margin bersih, stabilitas pendapatan, penggunaan input, kesehatan tanah, dan ketahanan saat musim ekstrem. Bila manfaat ekonomi petani terlihat, agenda keberlanjutan memperoleh basis sosial yang jauh lebih kuat.

Dari kasus ini dapat ditarik tiga pelajaran manajerial. Pertama, transisi hijau perlu memiliki unit of analysis yang tepat: perusahaan, rantai nilai, kota, atau wilayah. Kedua, keberhasilan bergantung pada koordinasi antara investasi fisik, keterampilan, pembiayaan, dan institusi. Ketiga, manfaat perlu diukur pada beberapa horizon waktu agar kebijakan tidak bias pada hasil cepat yang mudah terlihat tetapi mengabaikan kapasitas jangka panjang. Kerangka tersebut juga membantu pemimpin publik dan bisnis membedakan antara risiko yang harus dihindari, risiko yang dapat dibagi, dan risiko inovasi yang justru perlu diambil secara terukur.

A.5. Transportasi Publik dan Produktivitas Perkotaan

Kemacetan adalah bentuk inefisiensi ekonomi yang sering tidak tercatat secara langsung dalam keputusan individu. Setiap pengendara memilih moda berdasarkan biaya pribadi, sementara dampak kemacetan, polusi, kebisingan, dan emisi tersebar pada masyarakat. Pemulihan hijau di kota karena itu dapat menggunakan investasi transportasi publik sebagai instrumen produktivitas. Bus rapid transit, kereta, feeder, integrasi tarif, jalur berjalan kaki, dan tata ruang berorientasi transit dapat menurunkan waktu perjalanan dan memperbesar akses terhadap pekerjaan. Elektrifikasi armada menambah manfaat kualitas udara, tetapi bukan pengganti reformasi sistem rute dan layanan. Sebuah bus listrik yang kosong tetap merupakan investasi yang buruk. Pemerintah perlu menggabungkan demand analysis, network design, depot and charging planning, reformasi kelembagaan operator, dan kebijakan parkir. Di sisi lapangan kerja, investasi menciptakan kebutuhan teknisi, pengemudi, perencana, operator data, dan pekerja konstruksi. Dampak inklusif meningkat apabila tarif terjangkau dan layanan menjangkau kawasan tempat pekerja berpendapatan rendah tinggal.

Dari kasus ini dapat ditarik tiga pelajaran manajerial. Pertama, transisi hijau perlu memiliki unit of analysis yang tepat: perusahaan, rantai nilai, kota, atau wilayah. Kedua, keberhasilan bergantung pada koordinasi antara investasi fisik, keterampilan, pembiayaan, dan institusi. Ketiga, manfaat perlu diukur pada beberapa horizon waktu agar kebijakan tidak bias pada hasil cepat yang mudah terlihat tetapi mengabaikan kapasitas jangka panjang. Kerangka tersebut juga membantu pemimpin publik dan bisnis membedakan antara risiko yang harus dihindari, risiko yang dapat dibagi, dan risiko inovasi yang justru perlu diambil secara terukur.

A.6. UMKM Hijau dalam Rantai Pasok Ekspor

Perubahan standar pasar global dapat terlihat sebagai ancaman bagi UMKM karena persyaratan jejak karbon, traceability, bahan, dan pengemasan menambah kebutuhan data. Namun standar juga dapat menjadi jalan naik kelas apabila perusahaan kecil memperoleh dukungan untuk memenuhi kualitas dan efisiensi yang diminta pasar. Pemerintah dan perusahaan besar dapat membangun shared carbon accounting services, laboratorium bersama, pelatihan efisiensi, serta fasilitas pembiayaan peralatan. Supplier development menjadi kunci agar UMKM tidak hanya patuh, tetapi memperbaiki proses. Data energi dan material yang awalnya dikumpulkan untuk pelaporan dapat digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan dan menurunkan biaya. Kontrak pembelian jangka menengah memberi kepastian untuk investasi. Pada tahap yang lebih maju, UMKM dapat

membangun diferensiasi produk melalui bahan daur ulang, desain sirkular, atau sertifikasi lingkungan. Green recovery dengan demikian tidak semata menyubsidi permintaan, tetapi memperkuat kemampuan produsen lokal memasuki pasar yang persyaratannya semakin ketat.

Dari kasus ini dapat ditarik tiga pelajaran manajerial. Pertama, transisi hijau perlu memiliki unit of analysis yang tepat: perusahaan, rantai nilai, kota, atau wilayah. Kedua, keberhasilan bergantung pada koordinasi antara investasi fisik, keterampilan, pembiayaan, dan institusi. Ketiga, manfaat perlu diukur pada beberapa horizon waktu agar kebijakan tidak bias pada hasil cepat yang mudah terlihat tetapi mengabaikan kapasitas jangka panjang. Kerangka tersebut juga membantu pemimpin publik dan bisnis membedakan antara risiko yang harus dihindari, risiko yang dapat dibagi, dan risiko inovasi yang justru perlu diambil secara terukur.

A.7. Green Finance untuk Pemerintah Daerah

Pemerintah daerah sering memiliki banyak ide proyek hijau tetapi sedikit proyek yang siap dibiayai. Masalahnya dapat terletak pada studi kelayakan, data permintaan, struktur tarif, izin, lahan, kemampuan kontrak, atau ketidakjelasan sumber pembayaran. Karena itu kebutuhan penting bukan hanya tambahan dana, melainkan project preparation. Daerah dapat membentuk pipeline proyek berdasarkan kriteria ekonomi, sosial, dan lingkungan, lalu mengurutkan proyek menurut kematangan. Sebagian proyek cocok dibiayai APBD karena menghasilkan barang publik; sebagian lain dapat menggunakan KPBU, obligasi, pinjaman, atau blended finance. TKBI membantu memberi bahasa klasifikasi, tetapi bankability tetap memerlukan arus kas atau sumber pembayaran yang jelas. Green finance yang sehat tidak boleh menjadi cara menyembunyikan proyek yang secara ekonomi lemah. Sebaliknya, ia harus menurunkan hambatan pembiayaan pada proyek yang memang memiliki manfaat publik atau spillover besar. Kapasitas pemerintah daerah dalam appraisal, procurement, dan contract management menjadi faktor yang sama pentingnya dengan ketersediaan instrumen keuangan.

Dari kasus ini dapat ditarik tiga pelajaran manajerial. Pertama, transisi hijau perlu memiliki unit of analysis yang tepat: perusahaan, rantai nilai, kota, atau wilayah. Kedua, keberhasilan bergantung pada koordinasi antara investasi fisik, keterampilan, pembiayaan, dan institusi. Ketiga, manfaat perlu diukur pada beberapa horizon waktu agar kebijakan tidak bias pada hasil cepat yang mudah terlihat tetapi mengabaikan kapasitas jangka panjang. Kerangka tersebut juga membantu pemimpin publik dan bisnis membedakan antara risiko yang harus dihindari, risiko yang dapat dibagi, dan risiko inovasi yang justru perlu diambil secara terukur.

A.8. Bioekonomi Bogor dan Peran IPB University

Bogor memiliki kombinasi aset yang relevan bagi pemulihan hijau: basis pertanian dan pangan, ekosistem pendidikan dan riset, kedekatan dengan pasar metropolitan, sektor jasa, kawasan perdesaan, serta tekanan lingkungan dan urbanisasi yang nyata. Bioekonomi dapat menjadi salah satu strategi yang menghubungkan aset tersebut. Riset mengenai pangan, biomaterial, mikroba, hutan, pertanian presisi, pengolahan limbah, dan jasa lingkungan dapat diterjemahkan menjadi inovasi usaha. IPB University dapat bertindak sebagai anchor institution melalui living lab, inkubasi, pengadaan inovatif, jejaring alumni, pelatihan, dan kemitraan dengan pemerintah daerah serta industri. Tantangannya adalah translation gap antara riset dan adopsi. Banyak teknologi tidak gagal karena tidak ilmiah, tetapi karena biaya, model bisnis, standar, maintenance, dan pasar belum dirancang. Program demonstrasi yang mengikutsertakan UMKM dan petani sejak awal dapat memperkecil gap tersebut. Bila berhasil, Bogor dapat menjadi contoh bagaimana universitas, kota, kabupaten, dan komunitas membangun ekonomi hijau berbasis pengetahuan yang sekaligus memperkuat pekerjaan dan kualitas lingkungan.

Dari kasus ini dapat ditarik tiga pelajaran manajerial. Pertama, transisi hijau perlu memiliki unit of analysis yang tepat: perusahaan, rantai nilai, kota, atau wilayah. Kedua, keberhasilan bergantung pada koordinasi antara investasi fisik, keterampilan, pembiayaan, dan institusi. Ketiga, manfaat perlu diukur pada beberapa horizon waktu agar kebijakan tidak bias pada hasil cepat yang mudah terlihat tetapi mengabaikan kapasitas jangka panjang. Kerangka tersebut juga membantu pemimpin publik dan bisnis membedakan antara risiko yang harus dihindari, risiko yang dapat dibagi, dan risiko inovasi yang justru perlu diambil secara terukur.

Lampiran B. Skenario Indonesia 2035

Skenario 1 - Pertumbuhan Karbon Tinggi

Ekonomi tumbuh dengan melanjutkan dominasi energi fosil, urban sprawl, dan penggunaan material yang intensif. Investasi hijau ada tetapi perifer. Pekerjaan tercipta, namun daya saing ekspor berangsur menghadapi tekanan dari standar karbon dan efisiensi. Risiko iklim meningkatkan belanja pemulihan dan premi asuransi. Pemerintah semakin sering menghadapi dilema antara subsidi, fiskal, dan polusi.

Skenario ini bukan ramalan, melainkan alat berpikir. Nilainya terletak pada kemampuan menunjukkan hubungan antarvariabel dan menguji keputusan hari ini terhadap beberapa masa depan yang mungkin. Pemerintah dan perusahaan dapat menggunakan scenario planning untuk mengidentifikasi keputusan no-regret, indikator peringatan dini, serta pilihan yang perlu dipertahankan sampai ketidakpastian berkurang.

Skenario 2 - Transisi Teknologi tanpa Inklusi

Indonesia mempercepat energi bersih, kendaraan listrik, dan industri baru, tetapi pengembangan keterampilan, UMKM, dan daerah tertinggal tidak mengejar perubahan. Produktivitas meningkat pada sektor tertentu, sedangkan sebagian pekerja menghadapi mismatch. Koalisi sosial terhadap transisi menjadi rapuh karena manfaat terkonsentrasi.

Skenario ini bukan ramalan, melainkan alat berpikir. Nilainya terletak pada kemampuan menunjukkan hubungan antarvariabel dan menguji keputusan hari ini terhadap beberapa masa depan yang mungkin. Pemerintah dan perusahaan dapat menggunakan scenario planning untuk mengidentifikasi keputusan no-regret, indikator peringatan dini, serta pilihan yang perlu dipertahankan sampai ketidakpastian berkurang.

Skenario 3 - Pemulihan Hijau Inklusif

Investasi bersih, efisiensi, reskilling, pengadaan hijau, pembiayaan berkelanjutan, dan perlindungan sosial dirancang sebagai satu portofolio. Daerah memiliki roadmap berbeda sesuai aset dan risiko. Pekerjaan hijau bertambah, industri menaikkan produktivitas, emisi dan polusi turun, serta ketahanan terhadap iklim membaik. Transformasi memperoleh legitimasi karena manfaat dapat dirasakan lebih luas.

Skenario ini bukan ramalan, melainkan alat berpikir. Nilainya terletak pada kemampuan menunjukkan hubungan antarvariabel dan menguji keputusan hari ini terhadap beberapa masa depan yang mungkin. Pemerintah dan perusahaan dapat menggunakan scenario planning untuk mengidentifikasi keputusan no-regret, indikator peringatan dini, serta pilihan yang perlu dipertahankan sampai ketidakpastian berkurang.

Lampiran C. Perspektif Sektoral Tambahan

C.1. Industri Semen dan Konstruksi Rendah Karbon

Industri semen merupakan sektor sulit didekarbonisasi karena emisi tidak hanya berasal dari bahan bakar, tetapi juga dari proses kimia kalsinasi. Karena itu strategi hijau perlu bekerja pada beberapa lapisan sekaligus. Efisiensi kiln, penggunaan bahan bakar alternatif, substitusi klinker, pemanfaatan material tambahan, desain bangunan yang hemat material, daur ulang agregat, dan pada masa depan teknologi carbon capture dapat menjadi bagian dari portofolio. Tantangan kebijakan adalah menghindari pendekatan satu teknologi yang mahal dan belum tentu optimal untuk semua pabrik. Pemerintah dapat menetapkan benchmark intensitas emisi yang semakin ketat, memperbaiki standar produk agar inovasi material dapat masuk pasar, dan menggunakan pengadaan publik untuk menciptakan permintaan awal terhadap semen serta beton rendah karbon. Di sisi pekerjaan, transformasi tidak berarti hilangnya pekerjaan konstruksi, tetapi perubahan kompetensi menuju material science, quality assurance, desain, digital construction, dan manajemen energi. Perguruan tinggi dapat berperan melalui pengujian material, standardisasi, dan demonstrasi skala lapangan. Karena volume konstruksi Indonesia tetap besar, bahkan penurunan kecil intensitas emisi per unit material dapat menghasilkan dampak sistemik yang signifikan.

Implikasi manajemennya adalah perlunya target yang dapat diukur, pemetaan pemangku kepentingan, dan pembagian tanggung jawab yang jelas. Investasi sektor ini sering memiliki manfaat lintas batas organisasi sehingga koordinasi antarkementerian, pemerintah daerah, perusahaan, dan komunitas harus dirancang sejak awal. Skema pembiayaan perlu membedakan manfaat privat yang dapat menghasilkan arus kas dengan manfaat publik yang memerlukan dukungan fiskal. Evaluasi berkala membantu memastikan bahwa teknologi yang dipilih tetap relevan ketika harga, kebijakan, atau kondisi lingkungan berubah.

C.2. Ekonomi Biru dan Pemulihan Hijau Pesisir

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki ruang besar untuk menghubungkan pemulihan hijau dengan ekonomi biru. Perikanan, budidaya, pelabuhan, pariwisata pesisir, mangrove, dan energi laut berada dalam satu sistem sosial-ekologis. Produktivitas perikanan tidak hanya ditentukan oleh kapal dan alat tangkap, tetapi juga kesehatan stok ikan, rantai dingin, akses pasar, cuaca, dan tata kelola wilayah pesisir. Pemulihan hijau dapat memprioritaskan cold chain efisien, pengurangan food loss, pelabuhan rendah emisi, budidaya berkelanjutan, restorasi mangrove, dan sistem data perikanan. Lapangan kerja dapat tercipta pada pengolahan, logistik, monitoring, wisata berbasis alam, dan restorasi. Namun kebijakan perlu melindungi nelayan kecil dari konsentrasi akses dan biaya kepatuhan yang terlalu tinggi. Penguatan koperasi, hak akses, pembiayaan alat ramah lingkungan, dan asuransi risiko cuaca dapat membantu. Dalam perspektif ketahanan, mangrove memberikan fungsi ekonomi penting melalui perlindungan pantai dan nursery habitat. Nilai tersebut sering tidak tercermin dalam harga pasar sehingga investasi publik dan skema pembayaran jasa lingkungan dapat diperlukan.

Implikasi manajemennya adalah perlunya target yang dapat diukur, pemetaan pemangku kepentingan, dan pembagian tanggung jawab yang jelas. Investasi sektor ini sering memiliki manfaat lintas batas organisasi sehingga koordinasi antarkementerian, pemerintah daerah, perusahaan, dan komunitas harus dirancang sejak awal. Skema pembiayaan perlu membedakan manfaat privat yang dapat menghasilkan arus kas dengan manfaat publik yang memerlukan dukungan fiskal. Evaluasi berkala membantu memastikan bahwa teknologi yang dipilih tetap relevan ketika harga, kebijakan, atau kondisi lingkungan berubah.

C.3. Kesehatan, Polusi Udara, dan Produktivitas

Salah satu manfaat terbesar ekonomi hijau sering muncul di luar neraca sektor energi, yaitu kesehatan. Polusi udara meningkatkan penyakit pernapasan dan kardiovaskular, mengurangi hari kerja, menaikkan biaya kesehatan, dan menurunkan kualitas hidup. Karena itu kebijakan energi bersih, transportasi publik, standar kendaraan, elektrifikasi, dan efisiensi bangunan memiliki co-benefits yang besar. Analisis kebijakan seharusnya memasukkan nilai ekonomi dari kematian dini yang dihindari, hari sakit yang berkurang, serta peningkatan produktivitas. Di kota besar, pengurangan polusi lokal dapat menjadi argumen sosial yang lebih langsung daripada emisi karbon global karena manfaatnya terlihat dalam waktu relatif singkat. Pemantauan kualitas udara yang transparan juga membantu masyarakat memahami sumber masalah dan menilai hasil kebijakan. Rumah sakit dan sekolah dapat menjadi titik prioritas karena kelompok rentan menghabiskan banyak waktu di lokasi tersebut. Kebijakan udara bersih yang baik juga harus memperhatikan pekerja sektor informal, misalnya pengemudi dan pedagang jalanan, yang memiliki paparan tinggi tetapi akses perlindungan kesehatan terbatas.

Implikasi manajemennya adalah perlunya target yang dapat diukur, pemetaan pemangku kepentingan, dan pembagian tanggung jawab yang jelas. Investasi sektor ini sering memiliki manfaat lintas batas organisasi sehingga koordinasi antarkementerian, pemerintah daerah, perusahaan, dan komunitas harus dirancang sejak awal. Skema pembiayaan perlu membedakan manfaat privat yang dapat menghasilkan arus kas dengan manfaat publik yang memerlukan dukungan fiskal. Evaluasi berkala membantu memastikan bahwa teknologi yang dipilih tetap relevan ketika harga, kebijakan, atau kondisi lingkungan berubah.

C.4. Ketahanan Air sebagai Fondasi Ekonomi Hijau

Air adalah input fundamental bagi rumah tangga, pertanian, industri, energi, dan ekosistem. Perubahan iklim memperbesar variabilitas hujan sehingga wilayah dapat menghadapi banjir dan kekeringan dalam periode yang berdekatan. Pemulihan hijau perlu memandang air sebagai isu produktivitas dan ketahanan, bukan hanya layanan utilitas. Investasi pada pengurangan kebocoran jaringan, perlindungan daerah tangkapan, efisiensi irigasi, reuse air industri, sanitasi, waduk kecil, dan nature-based solutions dapat mengurangi risiko pasokan. Penetapan harga perlu menyeimbangkan efisiensi dan hak atas layanan dasar, dengan tarif blok atau dukungan bagi kelompok rentan. Di sektor industri, water accounting membantu perusahaan mengidentifikasi titik penggunaan besar dan ketergantungan pada sumber yang tertekan. Di wilayah perdesaan, pengelolaan air perlu menggabungkan pengetahuan lokal dan data hidrologi. Konflik antar pengguna dapat meningkat ketika kelangkaan memburuk, sehingga institusi alokasi dan mekanisme partisipasi menjadi sama pentingnya dengan infrastruktur fisik. Ketahanan air dengan demikian adalah syarat bagi pekerjaan, investasi, ketahanan pangan, dan kesehatan masyarakat.

Implikasi manajemennya adalah perlunya target yang dapat diukur, pemetaan pemangku kepentingan, dan pembagian tanggung jawab yang jelas. Investasi sektor ini sering memiliki manfaat lintas batas organisasi sehingga koordinasi antarkementerian, pemerintah daerah, perusahaan, dan komunitas harus dirancang sejak awal. Skema pembiayaan perlu membedakan manfaat privat yang dapat menghasilkan arus kas dengan manfaat publik yang memerlukan dukungan fiskal. Evaluasi berkala membantu memastikan bahwa teknologi yang dipilih tetap relevan ketika harga, kebijakan, atau kondisi lingkungan berubah.

C.5. Sintesis Manajerial: Bagaimana Memilih Portofolio Green Recovery

Pemimpin publik dan bisnis menghadapi keterbatasan anggaran, waktu, data, dan kapasitas. Karena itu pemulihan hijau harus diperlakukan sebagai masalah portofolio. Tidak semua proyek perlu memiliki dampak yang sama. Sebagian proyek dapat memaksimalkan penciptaan kerja cepat, sebagian menurunkan emisi jangka panjang, sebagian memperkuat ketahanan, dan sebagian membangun kapabilitas teknologi. Portofolio yang

baik menggabungkan proyek cepat dengan investasi struktural. Efisiensi energi, retrofit, transportasi publik, rehabilitasi ekosistem, dan pengelolaan sampah cenderung memiliki komponen pekerjaan lokal tinggi; sementara grid, industri rendah karbon, dan R&D lebih kuat pada pembentukan kapasitas jangka panjang. Pemerintah perlu menilai interaksi antarproyek agar satu intervensi meningkatkan nilai intervensi lain.

Metode seleksi dapat menggunakan beberapa tahap. Pertama, screening berdasarkan konsistensi dengan target iklim, sosial, dan pembangunan. Kedua, penilaian ekonomi menggunakan manfaat siklus hidup, bukan hanya biaya investasi awal. Ketiga, penilaian pekerjaan yang membedakan pekerjaan langsung, tidak langsung, sementara, permanen, serta kualitas kerja. Keempat, analisis distribusi untuk mengidentifikasi kelompok yang menanggung biaya. Kelima, analisis kesiapan proyek dan kapasitas implementasi. Proyek dengan manfaat tinggi tetapi kesiapan rendah memerlukan project preparation, bukan langsung konstruksi. Pendekatan ini mengurangi risiko proyek besar yang tertunda atau tidak berfungsi karena kelembagaan dan operasi belum siap.

Ketidakpastian perlu dikelola melalui stage-gating. Teknologi yang sudah matang dapat dipercepat dengan standar dan pembiayaan, sedangkan teknologi baru lebih cocok untuk demonstration dengan evaluasi ketat. Pemerintah tidak perlu menebak satu pemenang teknologi secara prematur, tetapi dapat menetapkan outcome yang diinginkan dan membuka ruang eksperimen. Namun neutrality juga tidak berarti pasif; ketika learning spillovers, network effects, atau first-mover costs besar, kebijakan industri dapat diperlukan. Kuncinya adalah disiplin: target kinerja, batas waktu, transparansi, dan kemampuan menghentikan dukungan bila hasil tidak tercapai.

Pada akhirnya green recovery adalah proses perubahan organisasi. Kementerian, pemerintah daerah, perusahaan, bank, sekolah vokasi, dan universitas perlu mengembangkan kemampuan baru. Data harus mengalir lintas institusi, indikator harus kompatibel, dan keputusan perlu dibuat lebih cepat tanpa mengurangi akuntabilitas. Transformasi yang terlalu tersentralisasi berisiko mengabaikan kondisi lokal, sementara fragmentasi penuh membuat skala dan standar sulit tercapai. Desain yang tepat adalah koordinasi strategis nasional dengan ruang inovasi daerah. Dengan fondasi itu, Indonesia dapat menjadikan agenda hijau bukan sekadar kepatuhan terhadap tekanan global, melainkan strategi untuk meningkatkan produktivitas, kualitas kerja, kemandirian teknologi, dan ketahanan nasional.

C.6. Ringkasan Strategis untuk Indonesia

Pemulihan ekonomi hijau pada dasarnya meminta Indonesia memilih kualitas pertumbuhan, bukan hanya kecepatannya. Pertumbuhan yang bergantung pada pemborosan energi, kemacetan, degradasi tanah, dan aset yang rentan iklim mungkin menghasilkan output dalam jangka pendek, tetapi menimbulkan biaya yang makin besar pada masa depan. Sebaliknya, transformasi yang terlalu cepat tanpa memperhatikan daya beli, pekerjaan, keamanan energi, dan kemampuan industri juga dapat menimbulkan resistensi sosial. Jalan yang lebih realistis adalah transformasi bertahap namun konsisten: mempercepat intervensi yang telah matang dan murah, menyiapkan teknologi yang belum matang melalui demonstrasi, serta membangun perlindungan bagi kelompok yang terdampak. Prinsip ini membuat kebijakan hijau menjadi lebih kredibel karena masyarakat melihat hubungan antara agenda iklim dengan manfaat ekonomi sehari-hari.

Prioritas pertama adalah produktivitas sumber daya. Efisiensi energi, efisiensi air, pengurangan limbah, pemeliharaan aset, dan optimasi logistik dapat memberi penghematan langsung bagi perusahaan serta rumah tangga. Prioritas kedua adalah infrastruktur yang mengubah pilihan: jaringan listrik yang lebih fleksibel, transportasi publik, fasilitas pengolahan sampah, bangunan efisien, dan sistem air yang tahan iklim. Prioritas ketiga adalah kemampuan manusia melalui reskilling dan pendidikan teknis. Prioritas keempat adalah pembiayaan, termasuk kemampuan menyiapkan proyek yang layak. Prioritas kelima adalah tata kelola: data,

evaluasi, transparansi, serta koordinasi lintas sektor. Kelima prioritas tersebut saling menguatkan dan perlu dijalankan sebagai satu agenda pembangunan, bukan sebagai program terpisah.

Dalam politik kebijakan, legitimasi merupakan sumber daya. Rumah tangga akan lebih menerima reformasi harga energi bila kompensasi jelas, layanan publik membaik, dan alternatif transportasi tersedia. Pekerja akan lebih menerima restrukturisasi industri bila mereka memiliki kepastian informasi, akses pelatihan, perlindungan pendapatan, dan peluang kerja baru. Pemerintah daerah akan lebih aktif bila memperoleh kapasitas, pembiayaan, dan ruang untuk menyesuaikan kebijakan dengan kondisi lokal. Perusahaan akan berinvestasi bila regulasi konsisten dan permintaan terhadap produk hijau dapat diperkirakan. Dengan demikian, green recovery bukan semata persoalan memilih teknologi, tetapi membangun kontrak sosial baru mengenai siapa membayar, siapa memperoleh manfaat, dan bagaimana risiko dibagi.

Keunggulan Indonesia terletak pada skala pasar domestik, kekayaan sumber daya hayati, potensi energi terbarukan, basis manufaktur yang berkembang, dan jumlah penduduk usia kerja yang besar. Namun keunggulan tersebut tidak otomatis menghasilkan daya saing. Diperlukan kemampuan teknis, kualitas institusi, sistem inovasi, dan integrasi rantai nilai. Apabila investasi hijau hanya mengimpor teknologi tanpa transfer pengetahuan, manfaat pekerjaan dan produktivitas domestik akan terbatas. Sebaliknya, local content yang dipaksakan tanpa standar mutu dan kemampuan produksi juga dapat menaikkan biaya. Kebijakan perlu mencari keseimbangan melalui supplier development, R&D, kemitraan universitas-industri, standardisasi, dan target kinerja yang bertahap.

Arah akhirnya adalah ekonomi yang lebih produktif, lebih bersih, lebih tahan terhadap guncangan, dan lebih adil. Ukuran keberhasilan bukan hanya berapa gigawatt energi terbarukan dipasang atau berapa nilai green finance disalurkan, tetapi apakah rumah tangga menikmati udara lebih bersih, biaya energi lebih stabil, akses transportasi lebih baik, pekerjaan bermutu lebih banyak, dan risiko bencana menurun. Bagi dunia usaha, keberhasilan terlihat dari margin yang lebih efisien, pasar baru, serta risiko aset yang lebih terkendali. Bagi negara, keberhasilan tampak pada basis pajak yang lebih sehat, kebutuhan subsidi yang lebih tepat sasaran, dan kapasitas teknologi yang meningkat. Jika indikator-indikator tersebut bergerak bersama, pemulihan hijau telah berubah dari slogan menjadi strategi pembangunan.

C.7. Catatan Penutup Implementasi

Keberhasilan agenda ini pada akhirnya bergantung pada disiplin implementasi. Pemerintah perlu membedakan antara target strategis, instrumen, dan proyek. Target strategis seperti penurunan emisi, peningkatan produktivitas, penciptaan pekerjaan bermutu, dan penguatan ketahanan harus relatif stabil. Instrumen dapat berubah sesuai bukti, harga teknologi, dan kondisi pasar. Proyek harus dinilai paling ketat karena di tingkat inilah sumber daya benar-benar dikunci. Pendekatan tersebut membantu menjaga arah jangka panjang tanpa membuat kebijakan kaku. Indonesia juga perlu membangun kapasitas evaluasi yang mampu belajar dari variasi antardaerah. Program yang berhasil di satu kota belum tentu cocok di kabupaten pertanian atau wilayah kepulauan. Replikasi seharusnya memindahkan prinsip dan kemampuan, bukan menyalin bentuk proyek secara mekanis. Dengan demikian, pemulihan hijau dapat berkembang sebagai proses pembelajaran nasional yang terus memperbaiki desain kebijakan, memperluas partisipasi, dan meningkatkan kualitas keputusan investasi.

Dalam perspektif manajemen strategik, green recovery dapat dibaca sebagai upaya membangun dynamic capabilities pada skala nasional: kemampuan sensing terhadap perubahan teknologi dan iklim, seizing terhadap peluang investasi serta pasar baru, dan transforming terhadap struktur organisasi, industri, serta keterampilan. Negara tidak perlu mengelola seluruh aktivitas ekonomi, tetapi harus memastikan bahwa sinyal, aturan, infrastruktur, pengetahuan, dan mekanisme pembagian risiko memungkinkan pelaku mengambil keputusan

produktif. Ketika kemampuan ini tumbuh, Indonesia tidak hanya lebih siap memenuhi target lingkungan, tetapi juga lebih mampu menghadapi perubahan geopolitik, volatilitas energi, standar perdagangan baru, dan disrupsi teknologi. Di titik itulah pemulihan hijau menjadi strategi daya saing dan ketahanan nasional.