



MENANGKAP PELUANG GLOBAL:

KEMITRAAN UNTUK PERTUMBUHAN DAN
IKLIM YANG LEBIH BAIK

Laporan Ekonomi Iklim Baru 2015

THE NEW CLIMATE ECONOMY

The Global Commission on the Economy and Climate

MITRA

Mitra kerjasama



September 2014



Penerjemahan laporan ini dari Bahasa Inggris ke Bahasa Indonesia dilakukan oleh United Nations Office for REDD+ Coordination in Indonesia (UNORCID). Harap diingat bahwa versi Bahasa Inggris merupakan versi asli. Silahkan mengacu pada versi Bahasa Inggris jika dan ketika dibutuhkan.

New Climate Economy
c/o World Resources Institute
10 G St NE
Suite 800
Washington, DC 20002, USA
+1 (202) 729-7600

New Climate Economy
c/o Overseas Development Institute
203 Blackfriars Road
London, SE1 8NJ, UK
+44 (0) 20 7922 0300

www.newclimateeconomy.report
www.newclimateeconomy.net





Photo Credit: Flickr: Mariana Gil/EMBARQ Brasil

MENANGKAP PELUANG GLOBAL:

KEMITRAAN UNTUK PERTUMBUHAN DAN
IKLIM YANG LEBIH BAIK

Laporan Ekonomi Iklim Baru 2015



Photo credit: Laborant / Shutterstock.com

Ekonomi Iklim Baru

Global Commission on the Economy and Climate dan proyek unggulannya **New Climate Economy**, (Ekonomi Iklim Baru), ditetapkan untuk membantu pemerintah, badan usaha dan masyarakat membuat keputusan berdasarkan informasi yang lebih baik tentang bagaimana cara mencapai kemakmuran dan pembangunan ekonomi seraya mengatasi perubahan iklim.

Laporan Ekonomi Iklim Baru ini diamanatkan pada tahun 2013 oleh pemerintah tujuh negara: **Kolombia, Ethiopia, Indonesia, Norwegia, Korea Selatan, Swedia dan Inggris**. Komisi ini telah beroperasi sebagai badan independen dan, walaupun menerima dukungan dari tujuh pemerintah tersebut, komisi ini diberi keleluasaan penuh untuk menghasilkan kesimpulannya sendiri.

Pada bulan September 2014, Komisi ini mempublikasikan *Better Growth, Better Climate: The New Climate Economy Report*. Sejak saat itu, proyek ini telah mengeluarkan serangkaian laporan negara tentang Amerika Serikat, Republik Rakyat Tiongkok, India dan Ethiopia, serta laporan sektor tentang kota, tata guna lahan, energi dan pendanaan. Komisi ini telah menyebarkan pesannya melalui keterlibatan dengan para kepala pemerintahan, menteri keuangan, pemimpin perusahaan dan pengambil keputusan ekonomi kunci lainnya di lebih dari 30 negara di seluruh dunia.

Program kerja Komisi ini dilaksanakan oleh suatu kemitraan global yang terdiri dari delapan institut penelitian utama, yaitu World Resources Institute (WRI, Mitra Pelaksana), Climate Policy Initiative (CPI), Ethiopian Development Research Institute (EDRI), Global Green Growth Institute (GGGI), Indian Council for Research on International Economic Relations (ICRIER), Overseas Development Institute (ODI), Stockholm Environment Institute (SEI), dan Tsinghua University.

Global Commission on the Economy and Climate

Global Commission on the Economy and Climate (atau yang dalam Bahasa Indonesia berarti 'Komisi Global untuk Ekonomi dan Iklim') mengawasi proyek *New Climate Economy*. Diketahui oleh mantan Presiden Meksiko Felipe Calderón, bersama dengan Lord Nicholas Stern, Komisi ini terdiri dari mantan kepala pemerintahan dan menteri keuangan, serta pemimpin dalam bidang ekonomi, bisnis dan keuangan.

Para anggota Komisi ini mendukung desakan umum argument, temuan, dan rekomendasi yang diberikan dalam laporan ini, tetapi tidak dapat diartikan bahwa mereka sepakat dengan setiap kata atau angka. Mereka bertugas dalam Komisi ini dalam kapasitas pribadi mereka. Dengan demikian, lembaga dari mana mereka berasal tidak diminta untuk secara resmi mendukung laporan ini, sehingga tidak dapat dianggap bahwa lembaga-lembaga tersebut mendukung laporan ini.

Felipe Calderón (Ketua), Mantan Presiden Meksiko

Nicholas Stern (Ketua Bersama), Profesor Bidang Ekonomi dan Pemerintahan IG Patel, London School of Economics and Political Science

Ingrid Bonde, Direktur Keuangan dan Deputy Direktur Utama, Vattenfall

Sharan Burrow, Sekretaris Umum, International Trade Union Confederation (ITUC)

Suma Chakrabarti, Presiden European Bank for Reconstruction and Development (EBRD)

Chen Yuan, Wakil Ketua National Committee of the Chinese People's Political Consultative Conference; mantan Ketua China Development Bank (CDP)

Helen Clark, Administrator, UN Development Programme (UNDP); mantan Perdana Menteri Selandia Baru

Luísa Diogo, Mantan Perdana Menteri Mozambik; Ketua Dewan Direksi Barclays Bank Mozambique

Dan L. Doctoroff, Mantan Presiden dan Direktur Utama, Bloomberg LP

S. Gopalakrishnan, Salah Satu Pendiri Infosys

Angel Gurría, Sekretaris Jenderal Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

Chad Holliday, Ketua Royal Dutch Shell

Sri Mulyani Indrawati, Direktur Pelaksana dan Direktur Operasional World Bank; mantan Menteri Keuangan Indonesia

Naina Lal Kidwai, Ketua HSBC India dan Direktur HSBC Asia Pacific

Caio Koch-Weser, Wakil Ketua Deutsche Bank Group; Ketua European Climate Foundation

Ricardo Lagos, Mantan Presiden Chili, dan Professor at Large, Watson Institute for International Studies, Brown University

Michel M. Liès, Direktur Utama Swiss Re Group

Trevor Manuel, Mantan Menteri dan ketua South African Planning Commission; mantan Menteri Keuangan Afrika Selatan

Takehiko Nakao, Presiden Asian Development Bank

Ngozi Okonjo-Iweala, Mantan Menteri Keuangan Republik Federal Nigeria

Eduardo Paes, Walikota Rio De Janeiro; Ketua C40

Annise Parker, Walikota Houston

Paul Polman, Direktur Utama Unilever

Christian Rynning-Tønnesen, Presiden dan Direktur Utama Statkraft

Kristin Skogen Lund, Direktur Jenderal Confederation of Norwegian Enterprise

Jean-Pascal Tricoire, Direktur Utama dan Ketua Schneider Electric

Maria van der Hoeven, Direktur Eksekutif International Energy Agency (IEA)

Zhu Levin, Mantan Presiden dan Direktur Utama China International Capital Corporation (CICC)

RINGKASAN EKSEKUTIF

Tahun 2015 adalah tahun dengan peluang yang sebelumnya belum pernah ada.

Beberapa konferensi antar-pemerintah yang sangat penting tahun ini, yaitu Konferensi Internasional untuk Pembiayaan Pembangunan di Addis Ababa pada bulan Juli, KTT PBB untuk mengadopsi Tujuan Pembangunan Berkelanjutan pasca-2015 di New York pada bulan September, KTT G20 di Antalya pada bulan November, dan Konferensi Perubahan Iklim PBB (COP21) di Paris pada bulan Desember – berpotensi akan memajukan era kerja sama internasional baru yang dapat membantu semua negara dengan berbagai tingkat pendapatan dalam melaksanakan pembangunan dan pertumbuhan ekonomi jangka panjang seraya mengurangi risiko iklim.

Tujuan yang dulu dianggap merupakan tujuan yang sulit dicapai – mengakhiri kemiskinan ekstrem, mencapai kemakmuran yang luas dan mewujudkan iklim yang aman, semuanya – semakin berada dalam jangkauan.

Sebagaimana yang dinyatakan dalam laporan Global Commission on the Economy and Climate (Komisi Global untuk Ekonomi dan Iklim) tahun 2014, *Better Growth, Better Climate*, investasi krusial akan dilakukan selama 15 tahun ke depan pada kota-kota di dunia ini, tata guna lahan dan sistem energi. Investasi-investasi tersebut berpotensi akan menghasilkan banyak manfaat bagi pertumbuhan ekonomi, pembangunan manusia dan lingkungan hidup; atau dapat membuat negara terjebak dalam jalur karbon tinggi, dengan konsekuensi ekonomi dan iklim yang sangat besar. Melalui kebijakan yang berkredibilitas dan konsisten untuk mendorong efisiensi sumber daya, investasi infrastruktur, dan inovasi, negara maju dan negara berkembang dapat mencapai kinerja ekonomi yang lebih kuat dan pada saat yang sama mencapai tujuan-tujuan iklim. Laporan ini memperlihatkan bagaimana tindakan-tindakan tersebut dapat ditingkatkan melalui kemitraan kerja sama berbagai pemangku kepentingan – bukan hanya antar-pemerintah, melainkan juga antara badan usaha, investor, negara bagian dan kawasan, kota dan kelompok masyarakat.

Inovasi teknologi, tren ekonomi baru, dan komitmen politik sekarang bergabung guna membangun momentum untuk perubahan. Biaya energi terbarukan terus menurun, serta teknologi penyimpanan energi dan manajemen permintaan dikembangkan dengan cepat, sehingga menciptakan peluang baru untuk membangun sistem energi yang lebih bersih dan lebih efisien serta memperluas akses energi di negara-negara berkembang. Penetapan harga karbon telah diadopsi atau direncanakan di sekitar 40 negara dan lebih dari 20 yurisdiksi daerah, dan lebih dari 1.000 perusahaan dan investor besar telah mendeklarasikan dukungan mereka terhadap rencana ini. Dalam dua tahun terakhir, 28 negara telah meluncurkan upaya untuk membenahi subsidi bahan bakar fosil, yang belakangan ini terbantu dengan adanya harga minyak yang lebih rendah. Kota mengadopsi target penurunan emisi

yang ambisius dan target kualitas udara serta berencana untuk menelusuri kemajuan mereka dengan menggunakan standar umum. Sebanyak 175 pemerintah, perusahaan, kelompok masyarakat adat dan organisasi masyarakat sipil telah berkomitmen untuk menghentikan deforestasi pada tahun 2030, dan perusahaan-perusahaan perdagangan barang konsumen dan pertanian ternama bekerja dengan negara dan kelompok masyarakat hutan tropis untuk menghilangkan deforestasi dari rantai pasokan mereka. Pendanaan internasional untuk mendukung ketahanan iklim dan investasi rendah karbon terus tumbuh; misalnya menerbitkan “obligasi hijau” lebih dari tiga kali lipat dalam setahun terakhir. Dan semakin banyak perusahaan, investor, pemerintah dan regulator keuangan yang memasukkan perubahan iklim ke dalam strategi investasi dan bisnis mereka, menciptakan peluang baru dan keunggulan kompetitif bagi para pemimpin pasar.

Pada saat yang sama, biaya untuk terus menggunakan model ekonomi berbasis bahan bakar yang ada saat ini menjadi lebih jelas. Polusi udara yang terutama terkait dengan emisi energi dan kendaraan berbasis bahan bakar fosil mengakibatkan kematian dini sekitar 3,7 juta jiwa tiap tahun di seluruh dunia, dengan jutaan jiwa lainnya menderita sakit saluran pernapasan. Peningkatan kemacetan lalu lintas menyebabkan biaya ekonomi serius di kota-kota di seluruh dunia, sementara kecelakaan lalu lintas mengambil sekitar 1,25 juta nyawa setiap tahun, lebih dari 90% di antaranya di negara berkembang. Harga minyak kemungkinan akan terus berfluktuasi, sehingga meningkatkan ketidakpastian ekonomi dan menanggukuhkan investasi bisnis. Ketika biaya energi rendah karbon turun drastis dan kebijakan iklim diperketat, menahan aset tinggi karbon akan meningkatkan risiko devaluasi atau *stranded asset* di masa depan.

Namun, tindakan belum terjadi pada skala atau kecepatan yang dibutuhkan untuk transformasi struktural menuju ekonomi iklim baru. Peningkatan fokus pada infrastruktur untuk pertumbuhan dalam forum-forum ekonomi internasional, munculnya bank-bank pembangunan dan mekanisme-mekanisme pendanaan baru, serta tingkat bunga yang rendah sepanjang sejarah di beberapa kekuatan ekonomi, menciptakan peluang yang signifikan untuk mendorong pertumbuhan rendah karbon di negara-negara berkembang dan maju. Tetapi investasi infrastruktur masih belum memadai hampir di mana pun. Kinerja terus terhambat oleh dampak berlarut-larut dari krisis keuangan global, kegagalan pasar yang tertanam dalam, kelemahan mendasar dalam kebijakan dan lembaga, dan bertahannya model ekonomi tinggi karbon yang telah lama ada.

Walaupun emisi CO₂ mulai terpisah dari pertumbuhan di kekuatan ekonomi maju dan di beberapa kekuatan ekonomi baru, proses ini perlu dipercepat jika kita ingin menghindari dampak terburuk perubahan iklim pada kesejahteraan manusia dan perekonomian dunia.

Perubahan pola cuaca musiman, dan meningkatnya biaya peristiwa cuaca ekstrem yang lebih sering terjadi seperti banjir dan kekeringan, telah dirasakan, terutama oleh sebagian besar negara berkembang yang paling rentan. Untuk menjaga pemanasan global tetap di bawah 2°C, seperti yang telah disepakati oleh komunitas internasional, karbon yang dikeluarkan per dolar PDB di perekonomian global mungkin perlu turun rata-rata sebesar sekitar 5% per tahun sejak tahun ini hingga tahun 2050, dibandingkan dengan tingkat saat ini, yaitu di bawah 1,5%. Bagi negara berkembang, meningkatkan intensitas emisi memungkinkan pertumbuhan PDB yang kuat, sementara total emisi memuncak dan kemudian pada akhirnya menurun.

Mencapai kesepakatan iklim internasional baru di Paris akan memberikan landasan yang vital dalam membangun perekonomian global yang lebih rendah karbon dan lebih tangguh, mengirimkan sinyal yang kuat kepada badan usaha dan investor.

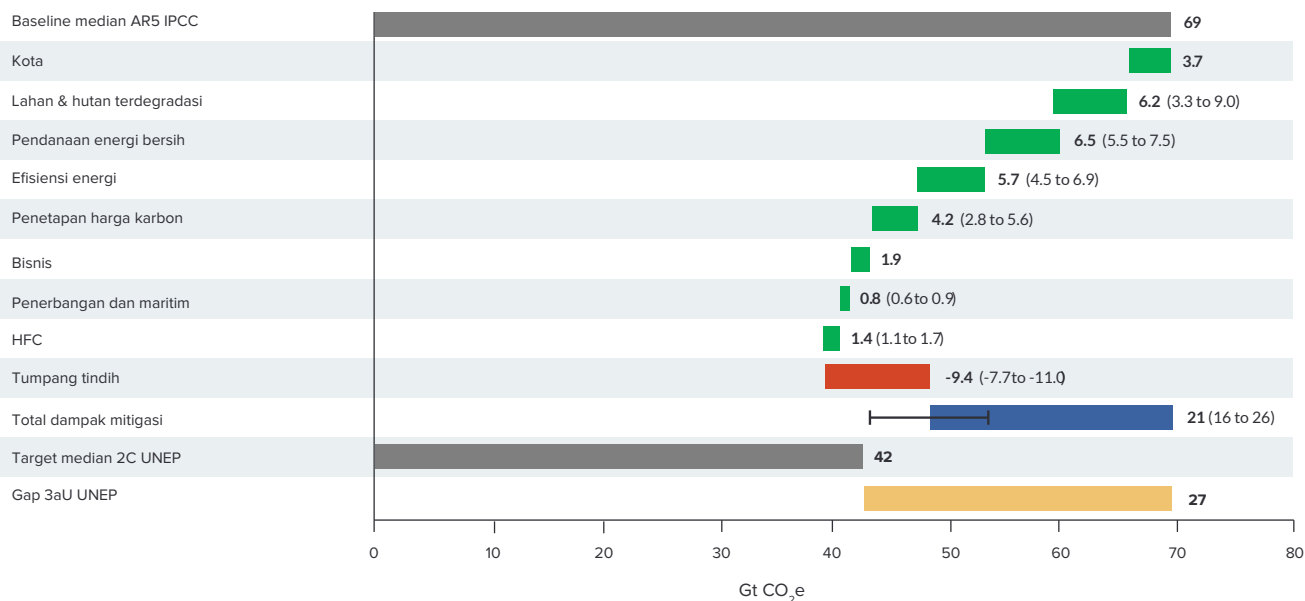
Kesepakatan tersebut harus meliputi tujuan jangka panjang, yaitu emisi hampir mencapai nol atau di bawah nol dalam paruh kedua abad ini, dan mekanisme untuk memperkuat komitmen secara rutin. Seperangkat dukungan yang kuat dan adil untuk negara-negara berkembang dibutuhkan, di mana pendanaan publik internasional memobilisasi aliran sektor swasta, melengkapi sumber daya keuangan dalam negeri yang

kuat, dan membantu meningkatkan kapasitas kelembagaan dan kapasitas teknologi.

Intended nationally determined contributions (INDC atau rencana kontribusi penurunan emisi) yang diajukan oleh banyak negara ke Paris harus seambisius mungkin tahun ini, tetapi harus dianggap sebagai ambang bawah, bukan ambang atas, ambisi nasional selama beberapa tahun mendatang. Banyak INDC telah mencerminkan komitmen ambisius dalam sejarah, tetapi bersama-sama kemungkinan INDC-INDC tersebut tidak akan cukup untuk mencapai jalur 2°C. Karena perubahan teknologi, meningkatnya pembiayaan serta aksi dan kerja sama berbagai pemangku kepentingan menciptakan peluang rendah karbon baru dengan biaya yang lebih rendah, tiap negara harus berusaha untuk memperkuat komitmen mereka.

Laporan ini mengidentifikasi 10 bidang peluang utama untuk tindakan iklim yang lebih kuat yang juga akan menghasilkan manfaat ekonomi yang signifikan. Bersama-sama, diperkirakan bahwa kesepuluh bidang peluang utama tersebut dapat mencapai penurunan emisi setidaknya 59% dan berpotensi mencapai penurunan emisi sebesar 96% yang dibutuhkan pada tahun 2030 untuk menjaga agar pemanasan global tetap berada di bawah 2°C. Kerja sama dalam berbagai bentuk antara pemerintah, otoritas kota, badan usaha, organisasi internasional dan masyarakat sipil dapat

Kuantifikasi rekomendasi NCE



Catatan: Bar menunjukkan potensi pengurangan emisi rata-rata untuk masing-masing bidang dengan rentang penuh dalam tanda kurung.

Sumber: New Climate Economy. 2015. "Estimates of Emissions Reduction Potential for the 2015 Report: Technical Note." Catatan teknis untuk Menangkap Peluang Global: Kemitraan untuk Pertumbuhan dan Iklim yang Lebih Baik. Tersedia di: <http://newclimateeconomy.report/misc/working-papers>.

membantu mewujudkan manfaat ekonomi seutuhnya dari tindakan-tindakan ini. Kerja sama tersebut dapat meningkatkan perubahan teknologi, memperluas pasar, mengurangi biaya, mengatasi kekhawatiran tentang daya saing internasional, menyebarkan praktik terbaik dan meningkatkan aliran pendanaan.

Dengan cara ini, kemitraan berbagai pemangku kepentingan dan kemitraan internasional dapat memperkuat momentum yang ada saat ini, serta membantu mendorong pertumbuhan ekonomi lebih jauh dan pada saat yang sama juga mendorong tindakan iklim. Kesepuluh bidang yang diidentifikasi dalam laporan ini mencakup tiga sistem ekonomi utama di mana pertumbuhan ekonomi dan emisi gas rumah kaca (GRK) terkonsentrasi – kota, tata guna lahan dan energi; ketiga pendorong utama pertumbuhan – efisiensi sumber daya, investasi infrastruktur dan inovasi; tindakan oleh badan usaha dan investor; dan tiga sektor di mana kerja sama internasional sangat penting – mengurangi emisi dari penerbangan dan angkutan laut internasional, dan mengurangi hidrofluorokarbon (HFC) secara bertahap. Di tiap area, laporan ini memperlihatkan bagaimana menguatnya kemitraan antara berbagai pemangku kepentingan dapat menjadi katalisator bagi manfaat ekonomi yang signifikan, serta penurunan emisi global, dan mengidentifikasi komitmen kunci yang dapat dibuat tahun ini atau tahun 2016.

Komisi ini memberikan rekomendasi berikut:

Di beberapa kekuatan ekonomi utama di mana pertumbuhan dan emisi terkonsentrasi:

1. Percepat pembangunan rendah karbon di kota-kota di seluruh dunia

Semua kota harus berkomitmen untuk mengembangkan dan melaksanakan strategi pembangunan kota rendah karbon pada tahun 2020, dengan menggunakan kerangka *The Compact of Mayors* (kerangka kesepakatan jaringan kota) di mana dimungkinkan, memprioritaskan kebijakan dan investasi pada transportasi umum tidak bermesin yang rendah emisi, membangun efisiensi, energi terbarukan dan pengelolaan sampah yang efisien.

Kota yang padat, terhubung, dan efisien dapat menghasilkan pertumbuhan yang lebih kuat dan membuka lapangan kerja, mengentaskan kemiskinan dan mengurangi biaya investasi, serta meningkatkan kualitas hidup melalui polusi udara dan kemacetan lalu lintas yang lebih rendah. Model-model pembangunan kota yang lebih baik dan lebih tangguh sangatlah penting bagi daerah-daerah yang tumbuh pesat menjadi daerah-daerah perkotaan di dunia berkembang. Jaringan kota internasional, seperti C40 Cities Climate Leadership Group, ICLEI (Pemerintah Daerah untuk Keberlanjutan), dan United Cities and Local Governments (UCLG), meningkatkan pembagian praktik

terbaik dan mengembangkan inisiatif untuk memfasilitasi aliran pendanaan baru, sehingga memungkinkan aksi perubahan iklim yang lebih ambisius. Bank pembangunan multilateral, donor dan pihak lainnya harus mengembangkan suatu paket terpadu setidaknya 1 miliar dolar AS untuk bantuan teknis, peningkatan kapasitas dan pendanaan guna mendukung komitmen 500 kota terbesar di dunia. Seluruh tindakan perkotaan rendah karbon yang ada saat ini dapat menghasilkan banyak penghematan hingga tahun 2050 dengan nilai saat ini sebesar 16,6 triliun dolar AS, dan dapat mengurangi emisi GRK tahunan sebesar 3,7 Gt CO₂e pada tahun 2030.

2. Pulihkan dan lindungi lanskap pertanian dan hutan serta tingkatkan produktivitas pertanian

Pemerintah, lembaga keuangan bilateral dan multilateral, sektor swasta dan investor yang siap berinvestasi harus bekerja bersama-sama untuk meningkatkan pendanaan tata guna lahan yang berkelanjutan, menuju target global untuk menghentikan deforestasi dan memulihkan setidaknya 500 juta ha lahan pertanian dan hutan yang terdegradasi pada tahun 2030. Kekuatan ekonomi maju dan negara berkembang ber hutan harus menjalin kemitraan yang meningkatkan aliran internasional untuk REDD+, yang semakin berfokus pada mekanisme yang menghasilkan penurunan emisi terverifikasi, dengan tujuan untuk mendanai penurunan 1 Gt CO₂e lebih lanjut per tahun sejak tahun 2020 dan seterusnya. Sektor swasta harus berkomitmen untuk memperpanjang komitmen rantai pasokan tanpa deforestasi untuk komoditas-komoditas kunci dan meningkatkan pendanaan untuk mendukung komitmen ini.

Menghentikan deforestasi dan memulihkan sekitar seperempat lahan pertanian di seluruh dunia yang sangat terdegradasi dapat meningkatkan produktivitas dan ketangguhan pertanian, memperkuat ketahanan pangan, dan meningkatkan penghidupan masyarakat petani dan masyarakat yang bergantung pada hutan di negara-negara berkembang. Negara berkembang, yang didukung oleh kemitraan internasional antara pemerintah, sektor swasta dan organisasi masyarakat, serta inisiatif seperti Deklarasi Hutan New York, REDD+, Inisiatif 20x20 di Amerika Latin, Aliansi Pertanian Cerdas Iklim Afrika dan Aliansi Pertanian Cerdas Iklim Global, membantu meningkatkan lingkungan pendukung untuk perlindungan hutan dan produksi pertanian, serta mengurangi dan membagi risiko investasi untuk memfasilitasi aliran pendanaan yang lebih besar. *Consumer Goods Forum* dan banyak perusahaan yang mewakili 90% perdagangan minyak sawit dunia telah berkomitmen pada rantai pasokan tanpa deforestasi pada tahun 2020, sedangkan pedagang-pedagang komoditas besar dan konsumen tengah berupaya untuk memperluas ikrar tersebut agar mencakup komoditas hutan lainnya.

Meningkatkan kemitraan ini dapat memungkinkan penurunan emisi GRK tahunan dari tata guna lahan sebesar 3,3-9,0 Gt CO₂e pada tahun 2030.

3. Investasikan setidaknya 1 triliun dolar AS per tahun pada energi bersih

Untuk menurunkan biaya pendanaan energi bersih dan mengatalisasi investasi swasta, bank-bank pembangunan nasional dan multilateral harus meningkatkan kerja sama mereka dengan pemerintah dan sektor swasta, serta komitmen modal mereka masing-masing, dengan tujuan untuk mencapai total investasi global setidaknya 1 triliun dolar AS per tahun pada pasokan listrik rendah karbon dan efisien energi (bukan transportasi) pada tahun 2030.

Peningkatan pesat sumber energi rendah karbon dan efisiensi energi sangatlah penting untuk mendorong pertumbuhan global, menghubungkan sekitar 1,3 miliar orang yang saat ini tidak memiliki akses ke listrik dan 2,7 miliar orang yang tidak memiliki fasilitas memasak modern, serta mengurangi polusi udara yang terkait dengan bahan bakar fosil. Meningkatkan pendanaan internasional untuk akses energi merupakan prioritas utama. Kerja sama internasional yang dikoordinasi oleh lembaga-lembaga pembiayaan pembangunan membantu meningkatkan profil risiko-keuntungan proyek-proyek energi bersih, terutama untuk energi terbarukan dan efisiensi energi, menurunkan biaya modal untuk investasi dan meningkatkan pasokannya. Kerja sama internasional tersebut juga mulai mendorong perubahan investasi dari tenaga batu bara baru dan eksplorasi bahan bakar fosil; hal ini perlu dipercepat, diawali dengan kekuatan ekonomi maju dan baru. Meningkatkan pendanaan energi bersih menjadi setidaknya 1 triliun dolar AS per tahun dapat menurunkan emisi GRK tahunan sebesar 5,5-7,5 Gt CO₂e pada tahun 2030.

4. Tingkatkan standar efisiensi energi hingga mencapai standar global terbaik

G20 dan negara lainnya harus menyatukan standar-standar efisiensi energi mereka dalam sektor-sektor kunci dan bidang-bidang produk hingga mencapai standar global terbaik pada tahun 2025, dan G20 harus menetapkan platform global untuk keselarasan yang lebih baik dan peningkatan standar secara berkesinambungan.

Kerja sama guna meningkatkan standar efisiensi energi untuk peralatan rumah tangga, penerangan, kendaraan, bangunan dan peralatan industri dapat membebaskan penghematan energi dan biaya, memperluas pasar global, mengurangi hambatan non-tarif dalam perdagangan, serta mengurangi polusi udara dan emisi GRK. Kerja sama hendaknya difasilitasi dan didukung oleh G20, yang memberdayakan inisiatif-inisiatif sektoral yang ada, dan organisasi-organisasi internasional seperti International Energy Agency (IEA), International Partnership for

Energy Efficiency Cooperation (IPEEC), dan Sustainable Energy for All (SE4All). Di seluruh dunia, meningkatnya investasi efisiensi energi dapat mendorong peningkatan output ekonomi kumulatif sebesar 18 triliun dolar AS hingga tahun 2035, sehingga menaikkan pertumbuhan sebesar 0,25-1,1% per tahun. Menyelaraskan dan secara bertahap meningkatkan standar efisiensi nasional dapat menurunkan emisi GRK tahunan sebesar 4,5-6,9 Gt CO₂e pada tahun 2030.

Untuk pendorong utama pertumbuhan ekonomi dan penurunan emisi:

5. Laksanakan penetapan harga karbon secara efektif

Semua kekuatan ekonomi maju dan baru, dan pihak lainnya di mana dimungkinkan, harus berkomitmen untuk mulai memberlakukan atau memperkuat penetapan harga karbon pada tahun 2020, dan secara bertahap harus menghentikan subsidi bahan bakar fosil.

Harga karbon yang naik, kuat, dan dapat diperkirakan mengirimkan sinyal penting untuk membantu memandu pilihan konsumsi dan investasi pada infrastruktur dan inovasi; pendapatan fiskal yang dihasilkan dapat digunakan untuk mendukung rumah tangga berpendapatan rendah, pengurangan kompensasi dalam pajak lainnya, atau untuk tujuan-tujuan kebijakan lainnya. Sekarang, emisi GRK tahunan sekitar 12% tercakup dalam pajak atau sistem perdagangan karbon yang ada atau yang telah direncanakan di seluruh dunia. Badan-badan usaha semakin sering menyerukan agar pemerintah melaksanakan penetapan harga karbon, dan lebih dari 150 badan usaha saat ini menggunakan harga karbon internal (biasanya sekitar 40 dolar AS/t CO₂ untuk perusahaan minyak) untuk memandu keputusan investasi. Kerja sama internasional dalam hal penetapan harga karbon dan pembenahan subsidi, termasuk melalui G20 dan dengan dukungan dari World Bank, Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), dan International Monetary Fund (IMF), dapat membantu meredakan kekhawatiran tentang dampak daya saing dari langkah-langkah kebijakan unilateral, meningkatkan pembagian pengetahuan dan transparansi, memberikan peluang untuk menghubungkan skema-skema perdagangan emisi, dan mengurangi biaya tindakan.

6. Pastikan infrastruktur baru bersifat cerdas iklim

G20 dan negara-negara lainnya harus mengadopsi prinsip-prinsip utama yang memastikan dimasukkannya risiko iklim dan tujuan-tujuan iklim dalam kebijakan dan rencana infrastruktur nasional. Prinsip-prinsip ini harus dimasukkan dalam Inisiatif Infrastruktur Global G20, serta digunakan untuk memandu strategi investasi lembaga-lembaga keuangan publik dan swasta, terutama bank-bank pembangunan nasional dan multilateral.

Investasi infrastruktur sekitar 90 triliun dolar AS dibutuhkan di seluruh dunia pada tahun 2030 untuk mencapai harapan pertumbuhan global, sebagian besar di negara berkembang. Investasi infrastruktur telah menjadi fokus inti kerja sama ekonomi internasional melalui G20 dan fokus inti bagi lembaga-lembaga pembiayaan pembangunan yang telah lama ada dan yang baru terbentuk. Memasukkan tujuan-tujuan iklim ke dalam keputusan infrastruktur, sering kali tanpa biaya tambahan atau dengan biaya tambahan yang sangat rendah, akan meningkatkan ketahanan iklim dan menghindari investasi padat karbon dan investasi yang menghasilkan polusi. Pendanaan internasional akan perlu ditingkatkan secara signifikan untuk memberikan investasi infrastruktur di muka yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan-tujuan pembangunan dan tujuan-tujuan iklim, termasuk meningkatnya pemanfaatan bank-bank pembangunan nasional dan multilateral.

7. Dorong inovasi rendah karbon

Pemerintah negara baru dan maju harus bekerja bersama-sama, dan dengan sektor swasta dan negara berkembang, dalam kemitraan strategis untuk mempercepat penelitian, pengembangan dan demonstrasi (RD&D) bidang teknologi rendah karbon yang sangat penting bagi pertumbuhan dan penurunan emisi pasca-2030.

Saat ini, pendanaan publik untuk RD&D rendah karbon terlalu sedikit untuk mengatalisasi inovasi bagi pertumbuhan jangka panjang dan penurunan emisi hemat biaya setelah tahun 2030. Pendanaan tersebut setidaknya harus dinaikkan tiga kali lipat oleh kekuatan-kekuatan ekonomi besar pada pertengahan era 2020-an. Kemitraan internasional memungkinkan semua negara untuk berbagi biaya inovasi, dan pengetahuan yang dihasilkannya. Hal ini dapat sangat menguntungkan negara-negara berpendapatan rendah dan menengah, yang memungkinkan mereka untuk “lompat jauh” ke teknologi baru dan meningkatkan kapasitas inovasi mereka. Bidang-bidang prioritas untuk inovasi kerja sama rendah karbon meliputi pertanian dan akses energi, terutama di negara-negara berkembang; solusi global jangka yang lebih panjang seperti bioenergi dan tangkapan, pemanfaatan dan penyimpanan karbon; serta teknologi kunci agar tidak terjebak pada infrastruktur padat karbon, termasuk bangunan, jaringan listrik dan sistem transportasi.

Dalam bidang usaha dan kegiatan sektor keuangan yang sangat penting:

8. Dorong pertumbuhan rendah karbon melalui tindakan badan usaha dan investor

Semua badan usaha besar harus mengadopsi target penurunan emisi jangka pendek dan jangka panjang serta melaksanakan rencana aksi berdasarkan target

tersebut, dan semua sektor industri dan rantai nilai besar harus menyepakati peta jalan transformasi pasar, sesuai dengan dekarbonisasi ekonomi global jangka panjang. Para regulator dan pemangku kepentingan sektor keuangan harus aktif mendorong perusahaan dan lembaga keuangan untuk menyingkap faktor-faktor karbon dan lingkungan, sosial dan tata kelola yang sangat penting dan memasukkan faktor-faktor tersebut dalam analisis risiko, model bisnis dan pengambilan keputusan investasi.

Badan usaha mendorong pasar global senilai 5,5 triliun dolar AS dalam teknologi dan produk rendah karbon dan lingkungan, dan sekarang banyak perusahaan besar mengurangi emisi mereka, sehingga mencapai penghematan biaya yang signifikan dan sering kali meningkatkan profitabilitas. Inisiatif-inisiatif yang dipimpin oleh badan usaha dan sektor keuangan menetapkan norma baru untuk aksi korporasi, termasuk penetapan target jangka panjang dan memasukkan risiko iklim ke dalam analisis dan strategi investor. Inisiatif-inisiatif seperti Tropical Forest Alliance 2020 dan Low Carbon Technology Partnership berupaya untuk mengubah pasar dalam sektor dan rantai pasokan utama, sehingga mendorong inovasi dan menciptakan pasar global rendah karbon. Perusahaan harus bekerja dengan pemerintah, serikat dan pemangku kepentingan lainnya untuk memastikan “transisi yang adil” menuju ekonomi rendah karbon, mendukung terciptanya lapangan kerja, pengembangan keahlian dan pembaruan kelompok masyarakat.

Untuk sektor-sektor utama di mana aksi internasional dapat memicu penurunan emisi berbiaya rendah

9. Tingkatkan ambisi untuk mengurangi emisi penerbangan dan maritim internasional

Emisi dari sektor penerbangan dan sektor maritim internasional harus diturunkan sesuai dengan jalur 2°C melalui aksi di bawah International Civil Aviation Organization (ICAO) untuk melaksanakan langkah berbasis pasar dan standar efisiensi pesawat terbang, dan melalui standar yang kuat untuk efisiensi bahan bakar angkutan laut di bawah International Maritime Organization (IMO).

Penerbangan dan angkutan laut global bersama-sama menghasilkan emisi CO₂ global sekitar 5%, dan pada tahun 2050 persentase ini diperkirakan akan naik menjadi 10–32%. Namun, kedua sektor ini menawarkan penurunan emisi yang paling hemat biaya yang dapat dilakukan saat ini, terutama melalui peningkatan efisiensi bahan bakar. Dua standar IMO baru diperkirakan akan menghemat biaya bahan bakar tahunan rata-rata 200 miliar dolar AS pada tahun 2030. Diadopsinya langkah berbasis pasar (skema perdagangan atau kompensasi emisi) oleh ICAO pada tahun 2016 dapat mengurangi emisi dan pada saat yang sama juga berpotensi

menghasilkan pendanaan untuk tindakan iklim atau tujuan lainnya. Hal ini hendaknya dilengkapi dengan standar pesawat terbang baru untuk memastikan penurunan emisi dalam sektor ini. IMO hendaknya mengadopsi target penurunan emisi global dan mendorong penghematan bahan bakar melalui standar efisiensi operasional yang kuat dan sistem pembagian data yang mendukung. Langkah-langkah ini dapat membantu menurunkan emisi GRK tahunan sebesar 0,6–0,9 Gt CO₂e pada tahun 2030.

10. Kurangi penggunaan hidrofluorokarbon (HFC) secara bertahap

Negara-negara pihak Protokol Montreal harus menyetujui amandemen untuk mengurangi produksi dan penggunaan HFC secara bertahap.

Hidrofluorokarbon, yang digunakan sebagai *refrigerant* (zat pendingin), sebagai *solvent* (zat pelarut), dalam perlindungan dari kebakaran dan dalam *insulating foam* (busa peredam), merupakan GRK yang tumbuh paling pesat di banyak belahan dunia, meningkat dengan laju 10–15% per tahun. Menggantikan HFC dengan refrigerant yang lebih ramah lingkungan memiliki biaya awal yang rendah dan dapat menghemat energi dan biaya. Inisiatif kerja sama seperti melalui *Climate and Clean Air Coalition to Reduce Short-Lived Climate Pollutants (CCAC)*, *Consumer Goods Forum*, dan *Refrigerants, Naturally!* membantu negara dan perusahaan mengurangi penggunaan HFC. Memasukkan HFC ke dalam Protokol Montreal dapat segera memberikan keuntungan yang signifikan untuk memperlambat perubahan iklim dan memberikan

dukungan kepada negara-negara berkembang, mencegah emisi GRK 1,1–1,7 Gt CO₂e per tahun pada tahun 2030, dan pada saat yang sama mendorong peningkatan efisiensi energi secara signifikan.

Dalam banyak kasus, melaksanakan tindakan-tindakan ini akan membutuhkan investasi yang signifikan. Pendanaan publik nasional dan internasional akan dibutuhkan untuk mengatalisasi dan membantu memanfaatkan pendanaan swasta, terutama untuk energi dan pembangunan kota rendah karbon; aksi untuk menghentikan deforestasi dan memulihkan lahan terdegradasi; meningkatkan kapasitas; dan meningkatkan penelitian, pengembangan dan demonstrasi teknologi dan proses bersih. Manfaat ekonomi dari investasi tersebut akan sangat penting, bahkan tanpa mempertimbangkan manfaatnya bagi iklim.

Global Commission mendesak komunitas internasional untuk menangkap peluang dari serangkaian pertemuan unik yang berlangsung pada tahun 2015 untuk mengarahkan dunia pada jalur menuju pertumbuhan dan pembangunan rendah karbon yang tahan iklim. Aksi kerja sama, antar-pemerintah di semua tingkat dan dengan sektor swasta, organisasi internasional dan masyarakat sipil, dapat membantu mencapai pertumbuhan dan iklim yang lebih baik. Hal ini akan membutuhkan kepemimpinan politik yang kuat dan berkelanjutan. Tetapi imbalannya sangat besar. Bersama-sama, masa depan yang aman, makmur dan berkelanjutan berada dalam jangkauan kita.

Daftar Isi

Ringkasan Eksekutif dan Rekomendasi	7	2.5 Laksanakan penetapan harga karbon secara efektif	45
Pendahuluan	14	2.6 Pastikan infrastruktur baru bersifat cerdas iklim	48
Bagian I: Peluang dan tantangan baru untuk pertumbuhan rendah karbon dan kerja sama internasional		2.7 Dorong inovasi rendah karbon	50
1.1 Tren dan perkembangan terakhir	18	2.8 Dorong pertumbuhan rendah karbon melalui aksi perusahaan dan investor	52
Pertumbuhan pesat dan harga rendah yang tercatat untuk teknologi energi bersih dan penyimpanan energi	18	2.9 Tingkatkan ambisi untuk mengurangi emisi penerbangan dan maritim internasional	55
Jatuhnya harga minyak – dan peluang untuk mempercepat pembenahan harga energi	19	Penerbangan internasional	55
Ketertarikan yang semakin besar pada investasi dan pendanaan infrastruktur baru	21	Angkutan laut internasional	57
Perhatian yang lebih besar pada risiko -dan peluang- iklim dalam sektor keuangan	22	2.10 Kurangi penggunaan hidrofluorokarbon (HFC) secara bertahap	60
Strategi pembangunan nasional memasukkan pertumbuhan hijau dan ketahanan terhadap iklim	23	Catatan Akhir	62
Intensitas karbon perekonomian dunia menurun drastis	25	Ucapan Terima Kasih	80
1.2 Potensi kerja sama internasional	26	Tim Proyek	82
Kesepakatan iklim internasional baru	28		
Kerja sama iklim di luar UNFCCC	30		
Bagian II: Bidang-bidang utama aksi internasional dan aksi berbagai pemangku kepentingan			
2.1 Mempercepat pembangunan rendah karbon di kota-kota seluruh dunia	33		
2.2 Memulihkan dan melindungi lanskap pertanian dan hutan serta meningkatkan produktivitas pertanian	36		
2.3 Investasikan setidaknya satu triliun dolar AS per tahun pada energi bersih	40		
2.4 Tingkatkan standar efisiensi energi hingga mencapai standar global terbaik	43		



Pendahuluan

Saat ini merupakan waktunya untuk peluang luar biasa. Dalam paruh kedua tahun 2015, para pemimpin dunia akan menyepakati Tujuan Pembangunan Berkelanjutan yang baru dan bagaimana cara mendanainya, serta menegosiasikan traktat perubahan iklim baru yang komprehensif. Teknologi berkembang pesat, menetapkan ulang apa yang mungkin terjadi. Tren dan peluang ekonomi baru, bersama dengan komitmen kepemimpinan baru, telah membangun momentum nyata untuk perubahan. Hal ini telah terbukti ketika Global Commission on the Economy and Climate mempublikasikan *Better Growth, Better Climate* tahun lalu; momentum tersebut terus tumbuh sejak saat itu. Tujuan yang dulu dianggap sulit dicapai (yaitu mengakhiri kemiskinan ekstrem, mencapai kemakmuran luas dan mewujudkan iklim yang aman bersama-sama) semakin berada dalam jangkauan. Semakin banyak pemerintah, badan usaha dan kelompok masyarakat yang aktif berusaha mencapai tujuan tersebut. Tetapi masih banyak tantangan dan hambatan yang menghadang. Laporan ini berfokus pada bagaimana kerja sama internasional dan kerja sama berbagai pemangku kepentingan dapat mempercepat kemajuan dan membantu mengatasi rintangan-rintangan utama. Kerja sama tersebut dapat dilaksanakan dalam banyak bentuk, meliputi kemitraan antar-pemerintah, dan juga antara badan usaha, investor, negara bagian dan kawasan, otoritas kota dan daerah, organisasi internasional, organisasi masyarakat sipil dan kelompok masyarakat. Selama beberapa tahun terakhir, banyak kemitraan seperti ini telah muncul. Laporan ini mengidentifikasi beberapa kemitraan yang paling menjanjikan dan mengusulkan cara untuk meningkatkannya lebih lanjut.

Laporan ini juga mengidentifikasi bidang-bidang di mana inisiatif baru dibutuhkan. Dengan demikian, laporan ini memberikan daftar pilihan kepada berbagai pelaku untuk turut mencapai hasil ekonomi dan iklim.

Laporan *Better Growth, Better Climate* memperlihatkan bagaimana negara di berbagai tingkat pembangunan dapat mencapai pertumbuhan ekonomi yang lebih kuat, mengurangi kemiskinan, memajukan tujuan-tujuan pembangunan, dan pada saat yang sama juga mengurangi risiko iklim. Laporan tersebut berfokus pada tiga sistem ekonomi besar di mana pertumbuhan dan emisi terkonsentrasi (kota, tata guna lahan dan energi) serta menyerukan ditetapkan kebijakan-kebijakan yang konsisten dan berkredibilitas seputar tiga pendorong utama perubahan, yaitu efisiensi sumber daya, infrastruktur dan inovasi (lihat Kotak 1). Laporan tersebut memperlihatkan bahwa manfaat ekonomi dan manfaat sosial saja akan membuat banyak kebijakan dan pendekatan rendah karbon layak untuk diupayakan. Tetapi laporan tersebut juga mengakui bahwa tantangan yang dihadapi oleh negara dalam mengatasi isu-isu ini sangat terbentuk oleh sejarah serta situasi politik dan ekonomi mereka. Khususnya, negara-negara berpendapatan rendah memerlukan dukungan internasional yang kuat untuk mencapai kemajuan dalam bidang-bidang ini – dan beberapa aksi sulit untuk dilaksanakan oleh negara mana pun tanpa bekerja sama dengan pihak mana pun.

Inilah mengapa kerja sama internasional sangat krusial. Kerja sama internasional merupakan perangkat utama untuk memperkuat dan menyebarkan aliran gagasan



baru dan kapasitas teknis secara lebih efektif. Kerja sama internasional dapat memobilisasi dan meningkatkan pendanaan, terutama bagi kekuatan-kekuatan ekonomi berkembang. Kerja sama internasional dapat membantu mengatasi kekhawatiran hilangnya daya saing, mengurangi hambatan dagang dan memperbesar skala pasar. Dengan bekerja bersama-sama, negara, badan usaha, kota dan pihak lainnya dapat bergerak lebih cepat dan mencapai keuntungan yang lebih besar.

Selain itu, kerja sama internasional dan kerja sama berbagai pemangku kepentingan juga dapat meningkatkan dan melengkapi ambisi komitmen negara secara signifikan di bawah kesepakatan iklim baru yang akan dicapai.

Ikrar-ikrar yang dibuat sejauh ini (rencana kontribusi penurunan emisi atau INDC/*intended nationally determined contributions*) merupakan langkah penting ke depan, tetapi sekarang telah jelas bahwa ikrar-ikrar tersebut cenderung tidak menghasilkan tingkat penurunan emisi yang sesuai dengan rencana untuk menjaga pemanasan global tetap berada di bawah batas yang disepakati oleh komunitas internasional, yaitu di bawah 2°C. Oleh karena itu, INDC hanyalah titik awal; untuk menghindari dampak yang lebih besar lagi pada kesejahteraan manusia dan pertumbuhan ekonomi daripada yang telah diperkirakan, ambisi akan perlu terus ditingkatkan selama 10–15 tahun mendatang. Aksi kerja sama dapat membuat hal tersebut menjadi lebih mudah dan lebih hemat biaya.

Bagian 1 dari laporan ini menguraikan beberapa perkembangan dan tren baru yang besar, yang

menciptakan peluang baru untuk mencapai pertumbuhan yang lebih kuat dan aksi iklim bersama-sama, serta menguraikan tantangan-tantangan yang masih terus menghadang. Kemudian, Bagian 1 ini juga melihat seberapa kuat kerja sama internasional dan kerja sama berbagai pemangku kepentingan dapat berkembang maju dan mempercepat kemajuan serta membantu menghasilkan perubahan menuju pertumbuhan global rendah karbon. Bagian ini membahas berbagai bentuk kerja sama ini, dan menempatkannya dalam konteks negosiasi-negosiasi iklim internasional. Lalu, Bagian 2 menggali 10 bidang di mana terdapat peluang langsung yang besar untuk mendorong kemitraan-kemitraan tersebut, merangkum analisis mendalam yang diuraikan dalam serangkaian Makalah Kerja, yang menjadi dasar bagi Bagian 2 laporan ini.

Pertemuan-pertemuan internasional yang berlangsung setelahnya pada tahun 2015¹ (terutama Konferensi Internasional untuk Pembiayaan Pembangunan di Addis Ababa pada bulan Juli, KTT PBB untuk mengadopsi Tujuan Pembangunan Berkelanjutan pasca-2015 di New York pada bulan September, KTT G20 di Antalya pada bulan November, dan Konferensi Perubahan Iklim Paris (COP21) pada bulan Desember) merupakan saat-saat kritis bagi komunitas internasional. Para pemimpin dunia harus menerima tantangan tersebut. Kegagalan dalam menangkap peluang-peluang ini akan menghambat dorongan pembangunan dan pengurangan kemiskinan selama bertahun-tahun. Tetapi keberhasilan dapat memicu era kerja sama internasional baru untuk pertumbuhan dan iklim yang lebih baik. Global Commission berharap laporan ini dapat berkontribusi bagi keberhasilan tersebut.

Kotak 1.

Better Growth, Better Climate – Wawasan Kunci

Laporan Global Commission on the Economy and Climate pada tahun 2014, *Better Growth, Better Climate*, ditujukan bagi para pengambil keputusan ekonomi di seluruh dunia, baik dalam sektor publik maupun dalam sektor swasta. Laporan tersebut menelaah perubahan struktur dan teknologi besar yang telah mulai terjadi dalam perekonomian global, dan memperlihatkan bahwa melalui kebijakan dan investasi bersasaran, negara di semua tingkat pembangunan dapat membangun perekonomian yang lebih kuat seraya mengurangi risiko iklim secara substansial.

Wawasan kunci laporan tersebut menyatakan bahwa banyak pembenahan kebijakan dan kelembagaan yang dibutuhkan untuk menghidupkan kembali pertumbuhan, mendorong pembangunan dan meningkatkan kesejahteraan juga sangat penting dalam mengatasi risiko iklim. Peluang untuk pembenahan tersebut semakin banyak, karena kekuatan-kekuatan ekonomi baru dan berkembang mengalami urbanisasi dan perubahan struktur yang pesat, inovasi mengurangi biaya transisi rendah karbon, dan biaya model pertumbuhan ekonomi yang digunakan saat ini menjadi lebih nyata. Banyak pembenahan dapat menghasilkan berbagai manfaat ekonomi, sosial dan lingkungan, yang meliputi peningkatan kinerja ekonomi dan percepatan pengurangan kemiskinan, udara yang lebih bersih, kota-kota yang lebih hidup dan lebih layak ditinggali, serta ketahanan yang lebih besar terhadap perubahan iklim.

Laporan tersebut menelaah tiga pendorong utama perubahan, yaitu efisiensi penggunaan sumber daya, investasi infrastruktur, dan inovasi. Ketiganya menawarkan potensi untuk meningkatkan pertumbuhan dan mengurangi risiko iklim. Kemajuan akan menjadi hal yang sangat penting dalam tiga sistem sosial dan ekonomi utama yang melandasi sebagian besar emisi kegiatan ekonomi dan gas rumah kaca (GRK) dunia, yaitu kota, tata guna lahan, dan energi. Kebijakan-kebijakan yang konsisten dan berkredibilitas dibutuhkan di tiap sistem, dengan memperhitungkan situasi unik, berbagai kapasitas dan kebutuhan negara di berbagai tingkat pembangunan.

Kota dan daerah-daerah perkotaan merupakan tempat tinggal setengah jumlah penduduk dunia, dan menyumbang sekitar 80% bagi output ekonomi dunia dan sekitar 70% pada penggunaan energi dunia dan emisi GRK yang terkait dengan energi. Hampir semua pertumbuhan penduduk dunia dalam dua dekade mendatang akan terjadi di daerah-daerah perkotaan, terutama di negara-negara berkembang; pada tahun 2050, dua pertiga jumlah penduduk dunia akan menjadi penduduk kota. Oleh karena itu, bagaimana kota berkembang sangatlah penting bagi jalur masa depan perekonomian, pembangunan dan iklim dunia. Sebagian besar pertumbuhan kota saat ini melibatkan unmanaged sprawl (perluasan kota yang tidak tertata), yang mengakibatkan kemacetan, meningkatnya polusi udara, dan tingginya keseluruhan biaya ekonomi, sosial dan lingkungan. Seperti yang dibahas dalam Bagian 2.1 laporan ini, kota-kota pionir di seluruh dunia memperlihatkan manfaat dari

satu pendekatan lain, yaitu bentuk kota yang lebih padat, lebih terhubung dan lebih efisien yang dibangun di sekitar transportasi umum massal. Mengadopsi model ini bukan hanya menghasilkan kota-kota yang lebih memiliki daya tarik dan daya saing, melainkan juga menghasilkan kualitas hidup yang lebih baik, penghematan sumber daya yang lebih tahan lama dan emisi GRK yang lebih rendah.

Tata guna lahan merupakan kekhawatiran pembangunan yang utama, karena sekitar seperempat dari lahan pertanian di dunia ini sangat terdegradasi, dan hutan terus dibuka untuk dialihfungsikan menjadi lahan pertanian dan lahan merumput bagi ternak, serta untuk tanaman kayu dan pertambangan. Jasa ekosistem utama terganggu, dan dasar sumber daya alam menjadi kurang produktif. Namun, pada tahun 2050, lahan-lahan pertanian di dunia ini akan perlu menghasilkan kalori 70% lebih banyak daripada yang dihasilkan pada tahun 2006, dikarenakan pertumbuhan jumlah penduduk, naiknya pendapatan dan perubahan pola makan. Terdapat lingkup yang cukup besar untuk meningkatkan produktivitas dan ketangguhan pertanian melalui metode-metode baru untuk mengelola tanaman dan ternak serta dengan memulihkan lahan terdegradasi, dan pada saat yang sama untuk mengurangi sekitar 25% makanan yang terbuang di seluruh dunia. *Better Growth, Better Climate* merekomendasikan kerja sama internasional untuk memulihkan 500 juta hektar hutan dan lahan pertanian yang terdegradasi melalui peningkatan investasi dan penerapan pendekatan tingkat lanskap. Laporan tersebut juga merekomendasikan peningkatan program untuk melindungi dan memulihkan hutan, termasuk memperoleh investasi setidaknya sebesar 5 miliar dolar AS per tahun untuk mendanai REDD+. Bagian 2.2 laporan ini menyoroti inisiatif-inisiatif terbaru yang dapat membantu mewujudkan rekomendasi tersebut.

Energi telah tumbuh penggunaannya sebesar lebih dari 50% sejak tahun 1990. Layanan energi akan perlu terus meningkat pesat untuk mendukung kelanjutan pembangunan dan memberikan akses energi modern kepada 1,3 miliar orang yang tidak memiliki akses ke listrik dan 2,7 miliar yang tidak memiliki fasilitas memasak modern, sebagian besar di Afrika sub-Sahara dan Asia Selatan. Produksi dan penggunaan energi telah menyumbang dua pertiga dari emisi GRK global, jadi bagaimana permintaan baru ini dipenuhi merupakan faktor penentu risiko iklim yang sangat penting. *Better Growth, Better Climate* menekankan perlunya peningkatan tajam efisiensi energi, mendorong pemerintah untuk memperlakukannya sebagai “bahan bakar pertama” – topik yang dibahas lebih lanjut di Bagian 2.4. Laporan tersebut juga mendesak dilakukannya perluasan produksi energi rendah karbon, terutama energi terbarukan, serta memperhatikan turunnya biaya energi terbarukan dan manfaatnya bagi ketahanan energi, kualitas udara dan kesehatan masyarakat. Juga, laporan tersebut menyerukan diakhirinya kekuasaan bahan bakar fosil baru: segera di negara-negara maju, dan pada tahun 2025 di kekuatan-kekuatan ekonomi baru, dan pada saat yang sama mengakui kebutuhan khusus negara-negara berpendapatan lebih rendah. Pasar energi dan metode

pendanaan juga perlu disesuaikan untuk mengakomodasi energi terbarukan skala besar; hal ini dibahas dalam Bagian 2.3.

Ketiga sistem sosial dan ekonomi ini dipengaruhi dan terbentuk oleh tiga pendorong utama perubahan berikut ini:

Efisiensi sumber daya sangatlah penting dalam mencapai pertumbuhan yang lebih baik dan penurunan emisi. Terdapat banyak peluang untuk mendorong efisiensi penggunaan energi, air, lahan, modal dan sumber daya krusial lainnya melalui pembenahan untuk mengatasi kegagalan pasar dan kebijakan yang buruk. *Better Growth, Better Climate* merekomendasikan agar pemerintah memperkenalkan harga karbon yang kuat, lebih tinggi dan dapat diramalkan sebagai bagian dari strategi pembenahan fiskal, yang memprioritaskan penggunaan pendapatan untuk memberikan kompensasi bagi dampak pada rumah tangga berpendapatan rendah atau untuk mendanai penurunan pajak lainnya yang mengakibatkan distorsi. Kebijakan-kebijakan yang efektif akan perlu disesuaikan dengan situasi tiap negara. Sebagaimana yang dibahas dalam Bagian 2.5, telah ada momentum yang cukup besar untuk penetapan harga karbon dan pembenahan subsidi bahan bakar fosil dalam dua tahun terakhir. Di daerah-daerah pedesaan, pembenahan subsidi air, pupuk dan listrik juga dibutuhkan untuk mendorong praktik-praktik pertanian yang lebih efisien dan lebih berkelanjutan.

Investasi infrastruktur – jaringan transportasi, pembangkit listrik dan sistem transmisi, bangunan, air dan sistem telekomunikasi – merupakan pendorong pembangunan yang krusial, yang memberikan layanan yang sangat penting dan meningkatkan keseluruhan produktivitas perekonomian. Sifat investasi infrastruktur juga akan sangat menentukan apakah ekonomi dapat beralih ke jalur yang rendah karbon atau terjebak dalam penggunaan bahan bakar fosil dalam jumlah besar dan perluasan kota yang tidak efisien. Perekonomian dunia akan membutuhkan investasi infrastruktur sekitar 90 triliun dolar AS pada tahun 2030 untuk kota, tata guna lahan dan sistem energi, sebagian besar di negara-negara berkembang. Transisi rendah karbon akan membutuhkan perubahan alokasi investasi, mungkin dengan peningkatan kebutuhan modal awal sebesar 5%, yaitu sekitar 270 miliar dolar AS per tahun. Biaya modal yang lebih tinggi ini berpotensi dapat dikompensasi seluruhnya oleh biaya operasional yang lebih rendah, seperti dari menurunnya pengeluaran untuk bahan bakar. Bagian 2.6 menelaah bagaimana perencanaan infrastruktur dapat menjadi lebih tahan terhadap dampak iklim dan sejalan dengan tujuan-tujuan mitigasi iklim.

Inovasi sangatlah penting bagi pertumbuhan ekonomi dan produktivitas. Inovasi, dan penyebaran teknologi bersih secara cepat antar-negara, juga sangat penting untuk mencapai mode pembangunan rendah karbon, sehingga memungkinkan ekonomi untuk terus tumbuh di dunia yang memiliki sumber daya yang terbatas. Saat ini, kemajuan ilmu pengetahuan materi, digitalisasi, serta model ekonomi dan bisnis melingkar mengubah bentuk produksi industri, dan menciptakan peluang bagi negara-negara berkembang

untuk “lompat” menghindari tahap-tahap pembangunan yang kurang efisien dan mengakibatkan lebih banyak polusi. *Better Growth, Better Climate* menyatakan bahwa dukungan masyarakat bagi penelitian dan pengembangan (Litbang) energi setidaknya harus ditingkatkan tiga kali lipat di kekuatan-kekuatan ekonomi besar pada pertengahan era 2020-an, menjadi lebih dari 100 miliar dolar AS per tahun. Laporan tersebut juga mendorong penggunaan mekanisme penetapan harga, standar peraturan dan pengadaan publik untuk menciptakan “*market pull*” (solusi sebagai respons terhadap kekuatan pasar) untuk teknologi rendah karbon. Bagian 2.7 menyoroti bidang-bidang utama di mana kemitraan internasional untuk berbagi biaya dan pengetahuan dapat sangat meningkatkan upaya nasional, terutama untuk mendukung pertumbuhan dan penurunan emisi di negara-negara baru dan berkembang.

Better Growth, Better Climate menyatakan bahwa dengan mengupayakan pendekatan-pendekatan ini, pertumbuhan ekonomi, pembangunan dan hasil iklim dapat dicapai secara bersamaan: walaupun tanpa dapat dielakkan beberapa kompromi mungkin akan harus dibuat, negara tidak perlu memilih di antaranya. Manfaat dari aksi iklim meliputi berkurangnya dampak polusi udara pada kesehatan, menurunnya kemacetan dan kecelakaan lalu lintas, risiko yang lebih rendah dari stranded asset yang tertahan, berkurangnya kerentanan terhadap harga bahan bakar fosil yang berfluktuasi dan kemungkinan gangguan pasokan bahan bakar, meningkatnya produktivitas lahan pertanian dan lahan hutan, dan kenaikan pendapatan pedesaan, serta manfaat dari berkurangnya dampak iklim. Misalnya dalam hal polusi udara, polusi udara luar ruangan yang terkait dengan bahan bakar fosil mengakibatkan kematian dini sekitar 3,7 juta jiwa setiap tahun di seluruh dunia, dengan jutaan orang lainnya menderita sakit saluran pernapasan.

Namun, *Better Growth, Better Climate* juga menekankan bahwa peralihan ke jalur ekonomi rendah karbon yang tahan terhadap iklim tidaklah mudah, dan akan membutuhkan investasi tambahan dalam jangka pendek. Tidak semua kebijakan iklim merupakan kebijakan yang bersifat *win-win* (menguntungkan semua pihak), beberapa sektor dan badan usaha akan dirugikan, bahkan ketika terdapat keseluruhan keuntungan bersih bagi perekonomian. Pemerintah akan perlu berkomitmen pada “transisi yang adil”, memberikan dukungan kepada para pekerja yang kehilangan pekerjaannya, masyarakat terdampak, dan rumah tangga berpendapatan rendah. Dan gabungan kebijakan yang digunakan akan perlu disesuaikan dengan situasi negara yang berbeda-beda. Kepemimpinan politik yang kuat serta keterlibatan masyarakat sipil dan badan usaha secara aktif akan menjadi hal yang krusial. Kerja sama internasional yang luas juga sangat penting, terutama untuk mendukung negara-negara berkembang bergerak menuju model pertumbuhan yang lebih rendah karbon dan lebih tahan terhadap iklim. Kesepakatan iklim internasional baru, termasuk komitmen keuangan yang kuat, sangat penting dalam memberikan landasan yang kuat untuk aksi ambisius di negara-negara pada semua tingkat pembangunan.

BAGIAN 1: PELUANG DAN TANTANGAN BARU UNTUK PERTUMBUHAN RENDAH KARBON DAN KERJA SAMA INTERNASIONAL

1.1 Tren dan perkembangan terakhir

Dunia berubah di depan mata kita. Seperti yang dibahas dalam *Better Growth, Better Climate*, pola produksi dan perdagangan internasional baru, perubahan demografi dan kemajuan teknologi secara dramatis telah mengubah perekonomian dunia dalam dua dekade terakhir.

"*Business as usual*" tidak lagi menjadi pilihan. Perubahan struktur tidak terelakkan – tetapi perubahan tersebut dapat diarahkan untuk membuat perekonomian di semua tingkat pembangunan menjadi lebih kuat, lebih berkeadilan, dan lebih tangguh.

Beberapa tren dan perkembangan yang muncul menawarkan peluang baru untuk mempercepat transisi menuju pertumbuhan rendah karbon dan kemakmuran. Dalam bagian ini kita menyoroti enam tren dan perkembangan: inovasi cepat dan menurunnya biaya teknologi energi bersih; jatuhnya harga minyak sebagai peluang untuk memajukan penetapan harga karbon dan pembenahan subsidi bahan bakar fosil; perhatian internasional yang semakin besar pada investasi infrastruktur, terutama dalam konteks tingkat bunga yang rendah; meningkatnya kesadaran tentang risiko iklim dalam sektor keuangan; meningkatnya ketertarikan pada jalur pertumbuhan rendah karbon di kekuatan-kekuatan ekonomi baru dan berkembang; dan percepatan penurunan intensitas karbon perekonomian dunia.

Tren dan perkembangan ini terjadi di semua tingkat, mulai dari tingkat global, regional hingga lokal. Semuanya dipicu oleh perusahaan ternama, kota besar dan pemerintah yang memiliki informasi yang baik. Tidak ada yang pasti, dan di tiap kasus, hambatan dan tantangan besar masih perlu diatasi untuk mencapai perubahan skala besar yang bertahan lama. Tetapi seperti yang dibahas dalam Bagian 1.2, kerja sama internasional dan kerja sama berbagai pemangku kepentingan dapat memainkan peran kunci dalam membantu mengatasi tantangan-tantangan ini.

Pertumbuhan pesat dan harga rendah yang tercatat untuk teknologi energi bersih dan penyimpanan energi

Pada bulan November 2014, tolok ukur harga baru untuk fotovoltaik surya (PV) ditetapkan di Dubai: penawaran senilai hampir mendekati 60 dolar AS per MWh sebagai tanggapan terhadap tender dari Otoritas fasilitas negara DEWA.² Harga ini merupakan harga rendah yang tercatat,

yang mencerminkan turunnya biaya sistem tenaga surya sebesar 75% di seluruh dunia sejak tahun 2000, sedangkan biaya penyimpanan energi telah turun sebesar 60% sejak tahun 2005.³ Di banyak wilayah geografi, PV surya dengan ukuran yang dapat menghasilkan tenaga surya untuk jaringan listrik sedang diupayakan untuk diperoleh dengan harga sekitar 80 dolar AS/MWh.⁴ Hal ini sesuai dengan harga gas alam dengan kisaran 7–10 dolar AS/mmbtu, masih lebih tinggi daripada 2–3 dolar AS/mmbtu yang ditemukan di AS yang kaya shale (batuan sedimen halus) pada awal tahun 2015, tetapi lebih rendah daripada 9–10 dolar AS/mmbtu yang ditemukan di Jerman dan 14–15 dolar AS/mmbtu di Jepang.⁵ Hal ini berarti bahwa di semakin banyak negara, sekarang PV surya bersaing dengan bahan bakar fosil. Kisah serupa dapat ditemukan untuk tenaga angin juga.⁶

Sebagai akibat dari biaya yang menurun ini, setiap dolar yang diinvestasikan pada energi terbarukan digunakan untuk mendapatkan lebih banyak kapasitas daripada sebelumnya: 270 miliar dolar AS yang diinvestasikan pada tahun 2014 mendapatkan kapasitas 36% lebih banyak daripada 279 miliar dolar AS yang diinvestasikan pada tahun 2011.⁷ Para pakar meramalkan bahwa peningkatan daya saing energi terbarukan lebih lanjut akan segera terjadi dalam beberapa tahun mendatang sebagai akibat dari penurunan drastis biaya penyimpanan energi. Munculnya baterai modern berbiaya rendah untuk rumah tangga, industri dan fasilitas umum baru-baru ini,⁸ bersama dengan perkembangan pesat sistem cerdas yang menggunakan teknologi informasi digital, memungkinkan manajemen permintaan dengan cara yang canggih di setiap tingkat, mulai dari jaringan secara keseluruhan hingga tiap rumah. Saat ini, model bisnis energi baru yang radikal sedang dipertimbangkan, yang berpotensi akan menghasilkan perubahan langkah dalam keseluruhan produktivitas energi.⁹

Salah satu hasil dari tren-tren ini adalah bahwa persentase energi baru terbarukan (kecuali tenaga air) dalam menghasilkan listrik di seluruh dunia naik dari 8,5% pada tahun 2013 menjadi 9,1% pada tahun 2014, ketika energi terbarukan menyumbang 48% dari kapasitas pembangkit listrik dunia yang baru ditambahkan (lihat Gambar 1).¹⁰ Persentase ini tidak cukup, tetapi investasi terbarukan sedang tumbuh hampir di mana pun di dunia ini.

Namun, investasi pada bahan bakar fosil juga terus dilakukan: pada tahun 2014, lebih dari 1.300 GW

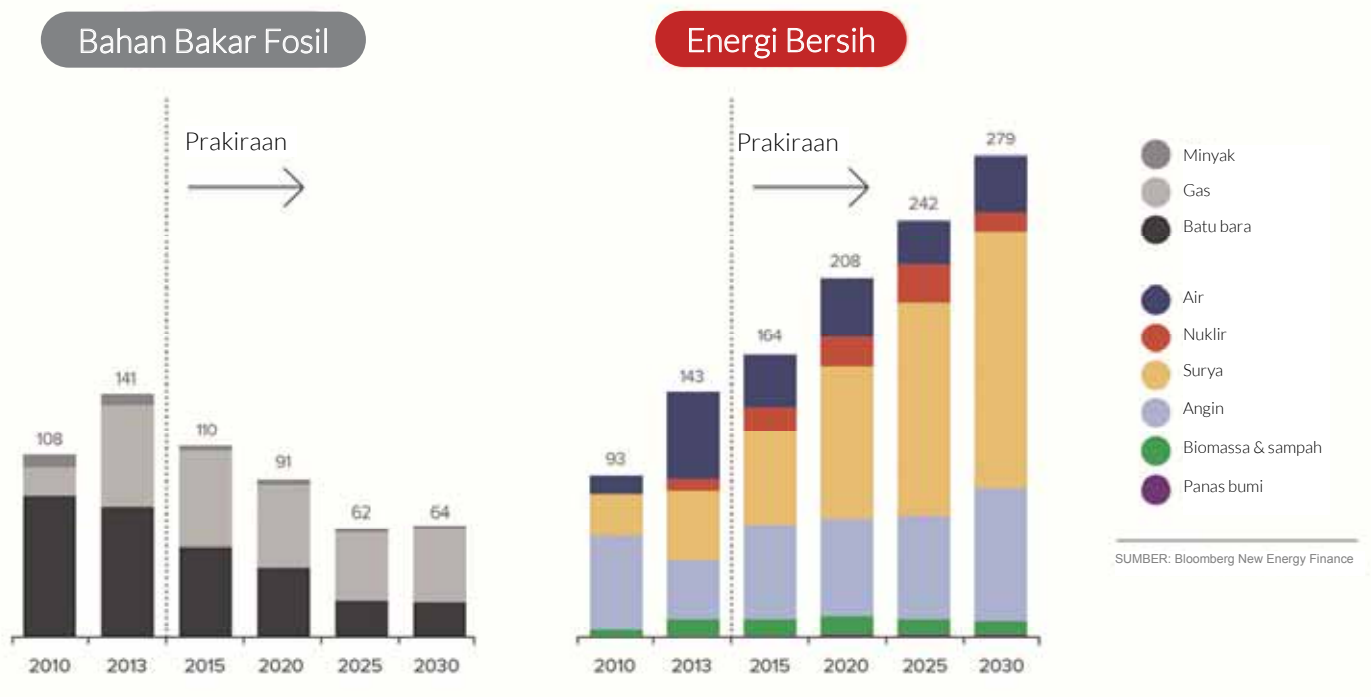
kapasitas bertenaga batu bara berada dalam tahap pembangunan atau pra-pembangunan di seluruh belahan dunia, dan investasi besar dilakukan pada sumber minyak dan gas bumi baru.¹¹ Dengan laju peningkatan saat ini, yaitu sekitar 0,6–0,7 persen per tahun, persentase energi terbarukan dalam total listrik yang dihasilkan hanya mencapai 20% pada tahun 2030 – jauh di bawah 41% yang menurut IEA dibutuhkan untuk menjaga agar pemanasan global tetap berada di bawah 2°C.¹² Kecepatan perubahan tersebut terhambat oleh beberapa faktor, yaitu tantangan yang terus menghadang dalam menggalang pendanaan yang dibutuhkan untuk berinvestasi pada energi terbarukan, kesulitan untuk membenahi pasar energi dan peraturan dalam rangka memungkinkan integrasi energi terbarukan tidak tetap (hanya ada sesekali, tidak setiap saat) ke dalam sistem listrik skala besar, serta subsidi yang terus diberikan untuk bahan bakar fosil dan lemahnya atau tidak adanya harga karbon, yang membuat harga energi bahan bakar fosil menjadi rendah. Tetapi tantangan-tantangan ini memicu upaya baru untuk mengatasinya, dalam pembuatan kebijakan nasional di banyak negara dan melalui berbagai bentuk kerja sama internasional. Kita bahas hal-hal tersebut di bawah ini dan di Bagian 2.3.

Jatuhnya harga minyak – dan peluang untuk mempercepat pembenahan harga energi

Harga minyak dunia turun setengahnya sejak pertengahan tahun 2014 hingga akhir tahun 2014 (Gambar 2). Awalnya, jatuhnya harga minyak dunia ini tidak tampak seperti peluang bagi pertumbuhan karbon yang lebih rendah. Hal ini bahkan meningkatkan permintaan atas minyak dan gas bumi secara cukup signifikan. Namun, harga minyak yang lebih rendah juga telah menciptakan peluang untuk mengupayakan pembenahan kebijakan yang sangat dibutuhkan. Harga yang rendah memudahkan, khususnya pemerintah, untuk membenahi subsidi konsumsi bahan bakar fosil dan mengadopsi kerangka kerja perpajakan energi yang lebih efisien, dan pada saat yang sama mempertahankan harga bahan bakar agar tetap terjangkau.

Tidaklah jelas berapa lama peluang ini akan bertahan. Terdapat banyak faktor yang menyebabkan jatuhnya harga minyak, termasuk pertumbuhan sumber yang tidak konvensional, seperti shale oil, permintaan dunia yang lesu, perubahan kebijakan penentuan harga dari Organization of the Petroleum Exporting Countries

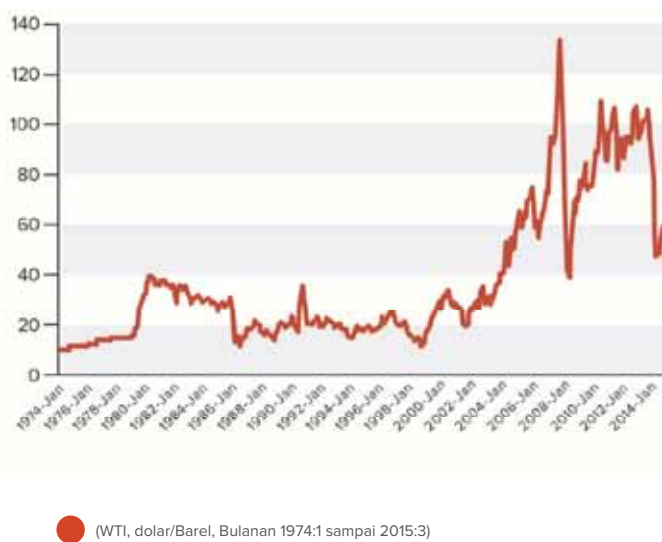
Gambar 1
Tambahan kapasitas pembangkit listrik global per tahun (GW)



Sumber: BNEF, 2015.¹³

(OPEC) dan dolar AS yang lebih kuat. Analisis empiris menyiratkan bahwa faktor penawaran memainkan peran terbesar dalam jatuhnya harga minyak baru-baru ini.¹⁴ Pemodelan menyiratkan bahwa penurunan harga minyak dapat menaikkan PDB global sebesar 0,3–0,7% pada tahun 2015, dan sebesar 0,2–0,8% pada tahun 2016.¹⁵ Namun, terdapat sedikit konsensus tentang arah harga minyak jangka menengah, dan prakiraan harga sering kali tidak akurat. Yang dapat dikatakan adalah bahwa fluktuasi harga minyak sebesar 25–50% dalam jangka pendek cukup umum terjadi, dan kemungkinan akan terus terjadi. Fluktuasi dan meningkatnya ketidakpastian sebagai akibat dari fluktuasi tersebut secara otomatis memberikan kerugian ekonomi, menghambat investasi bisnis dan membutuhkan proses yang memakan biaya untuk mengubah alokasi sumber daya.¹⁶

Gambar 2
Harga Minyak Mentah



Sumber: FRED Federal Reserve Bank of St. Louis Economic Database.¹⁷

Awalnya, terdapat kekhawatiran yang dapat dimaklumi bahwa jatuhnya harga minyak dapat menghentikan kenaikan permintaan atas bahan bakar alternatif terhadap bahan bakar fosil, seperti meningkatnya efisiensi energi, energi terbarukan dan kendaraan listrik. Tetapi sekarang ini tampaknya tidak mungkin, mengingat momentum inovasi serta turunnya biaya energi terbarukan dan efisiensi energi. Sebenarnya, efisiensi energi yang lebih besar dan ketergantungan pada energi bersih akan memberikan batasan yang penting terhadap risiko harga minyak yang lebih tinggi di masa depan. Kendati demikian, negara mungkin akan perlu menyesuaikan dukungan mereka untuk energi bersih di masa mendatang guna memastikan bahwa manfaat jangka panjangnya tidak terganggu oleh penurunan harga minyak di masa mendatang.¹⁸ Meningkatkan upaya-upaya

internasional untuk menurunkan biaya modal bagi energi terbarukan dan meningkatkan standar efisiensi energi, sebagaimana yang akan dibahas dalam Bagian 2.3 dan Bagian 2.4, akan menjadi langkah yang sangat penting.

Sejumlah negara memanfaatkan harga minyak yang rendah ini untuk mempercepat pembenahan subsidi konsumsi bahan bakar fosil dan mempercepat pelaksanaan penetapan harga karbon melalui skema *emission trading scheme* (ETS atau perdagangan emisi karbon) atau pajak karbon. Pembenahan ini dapat membantu mengimbangi insentif jangka pendek untuk lebih banyak konsumsi bahan bakar fosil yang tercipta karena harga minyak yang rendah, seraya memberikan manfaat jangka panjang yang penting bagi efisiensi ekonomi, ketahanan energi, anggaran pemerintah, udara yang lebih bersih dan risiko iklim yang lebih kecil, khususnya mengingat tingginya fluktuasi dan besarnya ketidakpastian harga minyak di masa depan.¹⁹ Dengan pendekatan yang tepat dan kebijakan alokasi sumber daya ke segmen sasaran untuk mengatasi dampak sosial, pembenahan ini dapat dipertahankan bahkan jika harga minyak naik. Hal ini dibahas lebih lanjut dalam Bagian 2.5.

Di tahun 2015, sekitar 40 negara dan 20 yurisdiksi daerah yang mewakili hampir seperempat dari emisi GRK dunia telah memberlakukan atau merencanakan kebijakan-kebijakan penetapan harga karbon yang tegas.²⁰ Bersama-sama, instrumen penetapan harga karbon di yurisdiksi-yurisdiksi ini mencakup sekitar setengah dari emisi GRK mereka, yang setara dengan 7 Gt CO₂e, atau sekitar 12% dari emisi GRK global – tiga kali lipat dari persentase 4% yang tercakup pada tahun 2005. Perkembangan penting belakangan ini meliputi keberhasilan pelaksanaan skema perdagangan percontohan di tujuh kota dan daerah di Republik Rakyat Tiongkok, dengan ETS nasional yang akan diluncurkan pada tahun 2016; mulai dilaksanakannya ETS Korea pada tahun 2015; dan keberhasilan dalam menghubungkan dan memperluas skema-skema perdagangan regional di California dan Quebec pada tahun 2014. Tahun ini Ontario akan bergabung dalam skema ini.²¹ Chili dan Portugal telah mengadopsi pajak karbon, dan Afrika Selatan berencana akan mulai menerapkan pada tahun 2016. India telah menaikkan cukai solar dan bensin, yang merepresentasikan kenaikan harga karbon implisit.

Walaupun ditetapkan di tingkat nasional, jelas bahwa pembenahan-pembenahan ini bersifat saling memperkuat, masing-masing memudahkan yang lain untuk mulai diterapkan, karena kekhawatiran tentang dampak daya saing berkurang dan perasaan “kebijakan baru normal” tercipta. Sebagaimana yang kita lihat dalam Bagian 2.5, berbagai inisiatif internasional yang sedang berjalan untuk membangun dukungan politik bagi penetapan harga karbon, termasuk di antara badan-badan usaha, berpotensi akan semakin memperluas kegunaannya.

Subsidi konsumsi bahan bakar fosil di kekuatan-kekuatan ekonomi baru dan berkembang berjumlah 548 miliar dolar AS pada tahun 2013, sedangkan subsidi eksplorasi, produksi dan konsumsi bahan bakar fosil di negara-negara OECD berjumlah 55–90 miliar dolar AS per tahun.²² Tetapi sebanyak 28 negara sedang melaksanakan pembenahan subsidi energi, dengan pengurangan subsidi konsumen di negara-negara seperti Meksiko, Mesir, Indonesia, Ghana, dan India. Beberapa negara lainnya sedang mempertimbangkan langkah tambahan, termasuk Moroko dan Yordania.²³ Harga minyak yang lebih rendah membuat hal ini menjadi lebih mudah, walaupun tantangan politik masih berat. Dalam hal subsidi produksi dan eksplorasi, harga minyak yang rendah meningkatkan tekanan untuk mempertahankan dukungan. Namun, yang ditemukan oleh hampir semua negara yang melaksanakan pembenahan adalah bahwa walaupun subsidi konsumsi bahan bakar fosil sering kali diperkenalkan sebagai bentuk perlindungan sosial, pada praktiknya subsidi-subsidi tersebut bersifat regresif, dengan kelompok terkaya 20% dari jumlah penduduk biasanya menangkap 40–50% manfaat subsidi, sedangkan kelompok termiskin 20% biasanya menangkap jauh di bawah 10%.²⁴ Bantuan langsung tunai yang memiliki sasaran yang tepat memberikan perlindungan sosial yang lebih efektif dan lebih efisien bagi rakyat miskin, dan sekarang banyak negara yang mendapatkan manfaat dengan belajar dari negara lainnya ketika praktik kebijakan menyebar di tingkat internasional (lihat Bagian 2.5).

Ketertarikan yang semakin besar pada investasi dan pendanaan infrastruktur baru

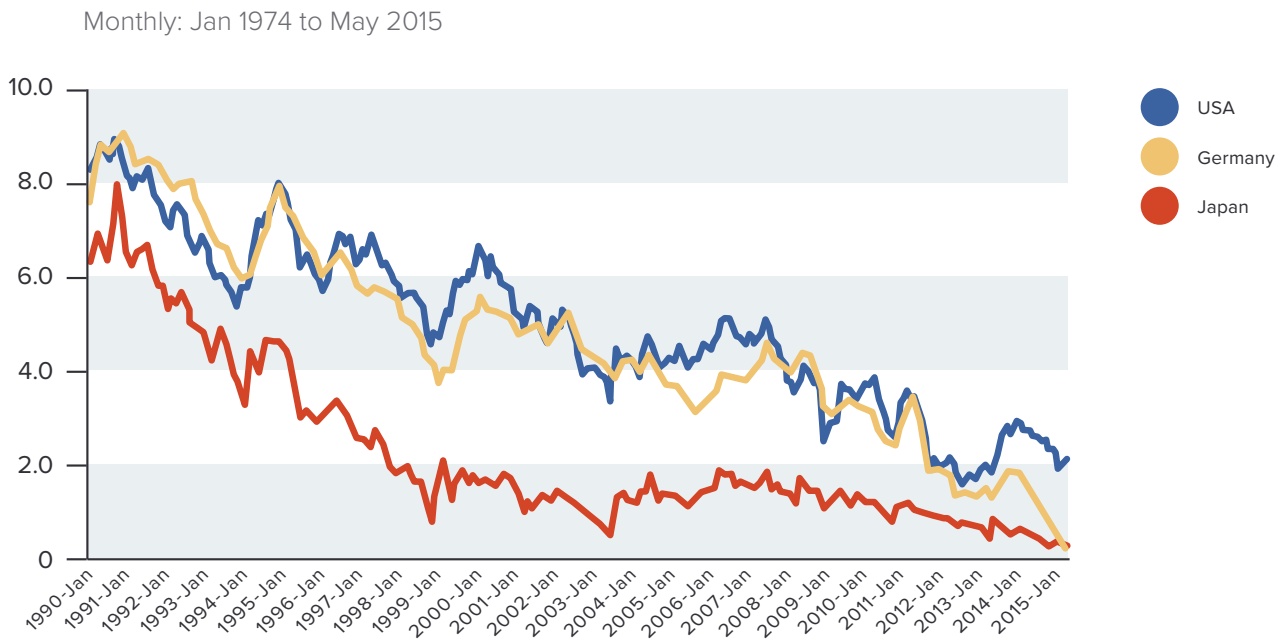
Investasi infrastruktur menjadi wacana penting dalam agenda ekonomi internasional selama beberapa tahun belakangan ini. Di KTT Brisbane pada tahun 2014, G20 menetapkan suatu inisiatif baru yang disebut Inisiatif Infrastruktur Global, dan juga menetapkan “Pusat Infrastruktur” pelaksananya, dengan tujuan untuk mengatalisasi investasi publik dan swasta.²⁵ Pada saat itu juga, World Bank meluncurkan Fasilitas Infrastruktur Global dengan bank-bank pembangunan multilateral lainnya dan investor sektor swasta untuk membantu melaksanakan proyek-proyek infrastruktur besar di negara-negara berpendapatan rendah dan menengah.²⁶ Bank-bank pembangunan nasional dan multilateral baru didirikan dengan fokus infrastruktur khusus, terutama Asian Infrastructure Investment Bank²⁷ dan New Development Bank.²⁸ Terdapat pertumbuhan ketertarikan dalam mengatalisasi pendanaan swasta untuk infrastruktur baru, terutama di antara investor-investor kelembagaan seperti dana pensiun dan perusahaan asuransi.²⁹ Hal ini juga merupakan fokus yang semakin besar di diskusi-diskusi internasional seputar Pembiayaan Pembangunan, sebagaimana yang kita bahas di bawah ini.³⁰

Better Growth, Better Climate memperkirakan bahwa dunia ini akan membutuhkan investasi infrastruktur sekitar 90 triliun dolar AS pada periode 2015–2030 (dengan rata-rata 6 triliun dolar AS per tahun), terkonsentrasi di kota, energi dan sistem tata guna lahan. Tetapi laporan tersebut menunjukkan bahwa pemilihan infrastruktur sangatlah penting. Banyak bentuk infrastruktur, termasuk jalan raya, sistem transportasi umum, pembangkit listrik, sistem pengelolaan air dan bangunan perkotaan memberikan kontribusi yang signifikan pada emisi GRK, dan infrastruktur-infrastruktur tersebut juga sangat rentan terhadap meningkatnya peristiwa cuaca ekstrem. Jika investasi jangka panjang dilakukan tanpa memerhatikan dampak yang lebih luas, seperti pada ketahanan energi, polusi udara, emisi GRK dan ketahanan terhadap kerusakan iklim, dunia ini akan terjebak dalam jalur pembangunan yang padat karbon dengan risiko besar bagi pertumbuhan dan iklim. Membangun infrastruktur rendah karbon tidak akan membutuhkan terlalu banyak modal tambahan, mungkin 4 triliun dolar AS investasi tambahan (sekitar 5% lagi), dan hal ini sebagian besar atau seluruhnya dapat digantikan dengan penghematan operasional biaya bahan bakar fosil jangka yang lebih panjang.

Tingkat bunga nyata jangka panjang yang sangat rendah di banyak kekuatan ekonomi maju memberikan lingkungan pendanaan yang sangat mendukung bagi investasi infrastruktur. Pada bulan Maret 2015 tingkat bunga nyata untuk kredit pemerintah AS selama 10 tahun adalah di bawah 0,3% (seperti yang tercermin dalam hasil sekuritas yang terproteksi dari inflasi). Di Jerman dan Jepang, hasil nominal dari obligasi pemerintah selama 10 tahun adalah di bawah 1% (Gambar 3), dan mengingat perkiraan inflasi, hasil nominal tersebut merupakan tingkat bunga nyata nol atau negatif. Mengingat kemungkinan bahwa tingkat bunga akan naik dalam beberapa tahun mendatang, hal ini memunculkan peluang besar yang mungkin memiliki periode waktu yang terbatas untuk mendanai infrastruktur baru dengan biaya yang sangat rendah.³¹

Meningkatkan investasi pada infrastruktur merupakan cara yang ampuh untuk mendorong pertumbuhan ekonomi dunia, yang masih kurang baik. Langkah ini dapat mendorong permintaan jangka pendek dalam perekonomian jika permintaan lemah, dan mengurai kemacetan penawaran serta memperluas potensi output di tempat lain. Beberapa estimasi baru-baru ini oleh International Monetary Fund (IMF) menunjukkan dampak besar yang bertahan lama dari pembelanjaan infrastruktur publik pada investasi dan output swasta. Dampak-dampak ini menjadi jauh lebih besar selama periode pertumbuhan lamban dan di negara-negara yang memiliki efisiensi investasi publik yang tinggi, yang sangat penting dalam memastikan bahwa sumber daya tidak disia-siakan untuk proyek-proyek yang tidak menguntungkan. Studi lainnya mendokumentasikan

Gambar 3
Hasil Obligasi Pemerintah 10 Tahun (%).



Sumber: Federal Reserve Bank of St. Louis Economic Database.³³

dampak infrastruktur dalam mengurangi kemiskinan dan ketidakmerataan di negara-negara berkembang.³² Mengingat kebutuhan kritis untuk menggantikan infrastruktur lama yang sering kali hampir rubuh di dunia maju, dan defisit yang sangat besar dalam pembelanjaan infrastruktur di kebanyakan negara berkembang, hal ini menciptakan peluang besar untuk mendorong pertumbuhan global. Tetapi pertumbuhan tersebut harus “cerdas iklim” – rendah karbon dan tahan terhadap iklim. Seperti yang kita bahas dalam Bagian 2.6, membangun infrastruktur yang segera menjadi rentan terhadap dampak perubahan iklim dan/atau terhadap kebijakan iklim yang lebih ketat di masa depan merupakan pandangan yang sangat sempit.

Tingkat bunga nyata rendah yang dinikmati oleh kekuatan-kekuatan ekonomi maju tidak terlihat di sebagian besar negara berkembang, yang selalu menghadapi biaya kredit pasar yang jauh lebih tinggi atau tidak dilibatkan sama sekali dalam pasar modal internasional. Dengan demikian, prioritas besarnya adalah untuk memperkuat kerja sama internasional dalam rangka memperluas aliran pendanaan infrastruktur cerdas iklim ke negara-negara berkembang, serta mengatasi masalah kelembagaan dan kebijakan khusus, juga ketidakpastian yang merintang investasi infrastruktur swasta.³⁴ Upaya-upaya ini harus mencakup bantuan teknis dan bantuan lainnya bagi negara-negara berpendapatan rendah memperkuat kerangka dan kapasitas pengelolaan investasi publik mereka.³⁵

Perhatian yang lebih besar pada risiko -dan peluang- iklim dalam sektor keuangan

Terdapat pertumbuhan ketertarikan pada risiko iklim dalam sektor keuangan. Hal ini mungkin tidak mengejutkan dalam industri asuransi global, di mana saat ini risiko iklim diintegrasikan secara luas ke dalam *underwriting product* (produk penjamin) dan strategi investasi. Untuk meningkatkan transparansi risiko, industri ini telah mulai melaksanakan inisiatif “1 dalam 100” guna mengembangkan metrik risiko iklim untuk peristiwa bencana sekali dalam 100 tahun yang akan diterapkan bagi para pelaku sektor swasta dan sektor publik.³⁶ Di AS, para regulator asuransi di beberapa negara bagian besar sedang melaksanakan Survei Pengungkapan Risiko Iklim Perusahaan Asuransi tahunan.³⁷ Tetapi sekarang aksi ini mulai menyebar. Bank sentral, regulator sektor keuangan, otoritas pasar modal dan kementerian keuangan juga mulai memasukkan pertimbangan risiko iklim dalam aturan-aturan yang mengatur sistem keuangan. Tujuannya adalah untuk mengirimkan sinyal yang lebih jelas kepada pasar keuangan, yang menyelaraskan insentif bagi investor swasta secara lebih baik dengan biaya sosial investasi pada bahan bakar fosil yang sebenarnya dan manfaat investasi bersih.

Misalnya Bank of England sedang menelaah dampak risiko iklim pada sistem keuangan Inggris, termasuk risiko fisik (seperti peristiwa cuaca bencana) dan risiko transisional (yang terkait dengan kecepatan transisi

menuju ekonomi rendah karbon), sedangkan Prudential Regulation Authority Bank of England sedang meninjau implikasi perubahan iklim bagi keselamatan dan kesehatan perusahaan-perusahaan asuransi. Bank Sentral Brasil telah mengeluarkan persyaratan agar semua bank memperkenalkan sistem untuk menilai risiko iklim serta risiko sosial dan lingkungan lainnya. Sekarang semakin banyak negara memiliki persyaratan hukum agar investor kelembagaan melaporkan bagaimana kebijakan dan kinerja investasi mereka terdampak oleh faktor-faktor lingkungan, termasuk Afrika Selatan dan, mungkin, Uni Eropa.³⁸ Kekhawatiran tentang “gelembung karbon” – bahwa aset bahan bakar fosil dan investasi yang bernilai sangat tinggi dapat berkurang atau “hilang” nilainya dengan adanya kebijakan iklim yang lebih ketat di masa depan – mendesak Menteri-menteri Keuangan dan Gubernur-gubernur Bank Sentral G20 pada bulan April 2015 untuk meminta Financial Stability Board di Basel melaksanakan penyelidikan tentang bagaimana sektor keuangan dapat mempertimbangkan isu-isu iklim.³⁹

Investor pada umumnya mulai terlibat. Setelah diloloskannya resolusi pemegang saham yang mengharuskan BP dan Shell untuk menyingkap risiko dan strategi iklim mereka pada musim semi 2015,⁴⁰ 62 investor kelembagaan yang mewakili aset senilai hampir 2 triliun dolar AS menyerukan agar US Securities and Exchange Commission mendorong perusahaan-perusahaan minyak dan gas bumi pada umumnya untuk menyingkap risiko iklim mereka secara lebih baik.⁴¹ Saat ini, pihak-pihak lainnya berhenti berinvestasi pada aset bahan bakar fosil, terutama batu bara. Dalam tiga tahun terakhir, lebih dari 220 lembaga, termasuk sekolah tinggi dan universitas, kota, organisasi keagamaan, dana pensiun, yayasan dan lainnya telah berkomitmen untuk tidak lagi melakukan investasi tersebut.⁴² Pada bulan Mei 2015, Sovereign Wealth Fund (SWF) Norwegia, salah satu dari 10 investor peringkat atas dalam industri batu bara dunia, mengumumkan bahwa mereka akan menarik investasi hingga 10 miliar dolar AS dari perusahaan-perusahaan yang sangat bergantung pada batu bara.⁴³

Saat perhatian pada risiko iklim meningkat, terdapat juga peningkatan kekhawatiran untuk memastikan bahwa sistem keuangan dibangun dengan memadai untuk berinvestasi pada ekonomi rendah karbon. *Inquiry into the Design of a Sustainable Financial System UN Environment Programme* sedang melaksanakan penelaahan selama dua tahun dengan dukungan dari bank-bank sentral dan para regulator keuangan di seluruh belahan dunia.⁴⁴ Republik Rakyat Tiongkok telah mulai mengerjakan kerangka komprehensif untuk “sistem keuangan hijau”, termasuk memperkuat kerangka hukum, memperbaiki informasi, meningkatkan insentif kebijakan fiskal dan finansial serta mengembangkan bank-bank pembangunan nasionalnya sebagai pemimpin keuangan hijau.⁴⁵

Negara dan yurisdiksi seperti Brasil, Republik Rakyat Tiongkok, Uni Eropa dan India juga sedang membenahi peraturan dan insentif dalam rangka mendorong pengembangan pasar untuk “obligasi hijau” dan sarana investasi lainnya untuk infrastruktur dan aset lingkungan dan rendah karbon. Penerbitan obligasi hijau (obligasi korporasi, obligasi kota atau obligasi kelembagaan dengan dana yang diterima ditujukan untuk suatu proyek ramah lingkungan, atau obligasi proyek yang dikeluarkan khusus dengan dukungan dari proyek-proyek energi bersih) telah tumbuh pesat dalam beberapa tahun terakhir, dari di bawah 5 miliar dolar AS per tahun pada periode 2007–2012 menjadi 11 miliar dolar AS pada tahun 2013 dan 37 miliar dolar AS pada tahun 2014. Sarana investasi lainnya juga berkembang pesat. Hanya dalam dua tahun, 15 “YieldCo” (perusahaan-perusahaan perseroan terbuka yang membayar dividen kepada pemegang saham dari portofolio proyek-proyek energi terbarukan yang dimiliki) telah dibentuk di AS, Kanada dan Eropa, dengan total kapitalisasi pasar jauh di atas 20 miliar dolar AS.⁴⁶ Beberapa bank global besar telah membuat komitmen publik untuk meningkatkan investasi mereka pada proyek-proyek lingkungan dan iklim, termasuk Bank of America dan Citigroup.⁴⁷

Semuanya ini adalah tren positif, namun masih kecil dibandingkan dengan total aliran keuangan global. Oleh karena itu, terdapat lingkup yang sangat besar untuk meningkatkan inisiatif-inisiatif keuangan internasional guna memperbesar modal yang dialokasikan untuk investasi rendah karbon. Kita bahas hal ini lebih lanjut dalam Bagian 2.3.

Strategi pembangunan nasional memasukkan pertumbuhan hijau dan ketahanan terhadap iklim

Semakin banyak kekuatan ekonomi berkembang dan baru yang memasukkan pertimbangan “pertumbuhan hijau” dan kelestarian lingkungan ke dalam strategi-strategi pembangunan nasional dan pengurangan kemiskinan mereka. Hal ini mencerminkan pengakuan bahwa negara dengan berbagai situasi ekonomi dapat mencapai tujuan-tujuan pembangunan mereka melalui pendekatan-pendekatan yang lebih berkelanjutan daripada yang telah diupayakan oleh negara-negara lainnya di masa lalu.⁴⁸

Misalnya Rwanda, suatu negara kurang maju, mengadopsi Strategi Pertumbuhan Hijau dan Ketahanan Terhadap Iklim pada tahun 2011, yang bertujuan untuk mengarusutamakan tujuan-tujuan iklim ke dalam rencana pembangunan ekonomi dan pengurangan kemiskinannya. Strategi tersebut menargetkan agar Rwanda menjadi negara maju pada tahun 2050, berdasarkan sumber daya energi terbarukannya, terutama panas bumi; pengelolaan kesuburan tanah terpadu dalam sektor pertaniannya; dan pengembangan kota “walkable” (perencanaan kota

yang didukung oleh perencanaan transportasi yang memungkinkan warganya untuk berjalan kaki dalam melakukan kegiatan kesehariannya) dengan kepadatan tinggi.⁴⁹

Ethiopia, negara kurang maju lainnya, mengadopsi *Climate Resilient Green Economy* (CRGE atau Inisiatif Ekonomi Hijau yang Tahan terhadap Iklim) sebagai bagian dari *Growth and Transformation Plan* (GTP atau Rencana Pertumbuhan dan Transformasi) negara tersebut untuk periode 2010–2025.⁵⁰ Inisiatif tersebut berupaya untuk memperoleh “kemenangan tiga kali lipat”, yaitu meningkatkan produktivitas, memperkuat ketahanan terhadap iklim dan menurunkan emisi GRK secara bersamaan, serta mencoba mengatasi *trade-off* (keseimbangan) di antara ketiga tujuan ini. Inisiatif tersebut meliputi inisiatif untuk menyebarluaskan kompor yang efisien untuk memasak, serta memperkenalkan metode-metode pengelolaan tanah baru dan teknologi pertanian untuk meningkatkan hasil panen dan menurunkan emisi dari pertanian, yang juga akan mengurangi tekanan deforestasi. Sementara itu, sebagai bagian dari dorongan untuk mencapai status negara berpendapatan menengah pada tahun 2025, GTP bermaksud untuk meningkatkan kapasitas pembangkit listrik dan akses energi secara dramatis dengan mengeksplorasi potensi besar energi terbarukan yang dimiliki oleh negara tersebut, melalui tenaga air, angin, panas bumi dan bahan bakar nabati.

Meningkatkan produksi energi untuk mencapai akses universal dan juga mendukung pertumbuhan ekonomi merupakan tantangan pembangunan utama bagi hampir semua negara di Afrika sub-Sahara dan beberapa negara di Asia, termasuk India. Dalam laporannya tahun 2015, African Progress Panel independen yang dipimpin oleh Kofi Annan menyatakan bahwa kebutuhan yang sangat besar untuk memperluas produksi energi di Afrika pastinya akan selalu memerlukan penggunaan bahan bakar fosil, termasuk batu bara.⁵¹ Tetapi, laporan tersebut juga menemukan bahwa Afrika dapat “lompat jauh” menghindari jalur pertumbuhan berbasis bahan bakar fosil yang ditempuh negara-negara maju dan menyarankan agar Afrika menjadi pemimpin pembangunan rendah karbon, mengeksplorasi sumber daya energi terbarukannya yang berlimpah, namun masih kurang dimanfaatkan. Hal ini akan membutuhkan peningkatan investasi energi secara signifikan, mencapai sekitar 3,4% dari PDB Afrika. Beberapa negara seperti Brasil telah memperlihatkan bagaimana pasokan energi dapat segera ditingkatkan; negara-negara lainnya seperti Kenya dan Bangladesh memelopori pendekatan baru untuk mendanai tenaga surya terdesentralisasi.⁵² Misalnya Grameen Shakti melaksanakan model kredit mikro yang telah mendanai lebih dari 220.000 solar home system (sistem pembangkit listrik tenaga surya mandiri) dan 30.000 kompor masak hemat energi di Bangladesh.⁵³ Tetapi mencapai tujuan PBB, yaitu akses energi universal, pada tahun 2030 akan

membutuhkan dukungan dari komunitas internasional, termasuk peningkatan bantuan keuangan dan bantuan teknis secara signifikan. Kita bahas hal ini lebih lanjut dalam Bagian 1.3.

Republik Rakyat Tiongkok memberikan contoh yang mungkin merupakan contoh yang paling menyolok tentang kebijakan baru. Saat ini, negara tersebut mulai menjalani transformasi struktural historis yang memiliki implikasi global, baik langsung dikarenakan peran Republik Rakyat Tiongkok dalam perekonomian dunia, maupun tidak langsung melalui pembelajaran yang diberikannya kepada negara-negara berkembang lainnya. Republik Rakyat Tiongkok sedang bergerak menjauhi model pembangunan berdasarkan pertumbuhan pesat akumulasi modal dan industri ekspor padat energi, yang sebagian besar dijalankan dengan tenaga batu bara. Negara tersebut sedang berupaya untuk beralih menuju ekonomi yang berbasis pertumbuhan konsumsi dan jasa dalam negeri, dengan inovasi yang lebih kuat dan penggunaan sumber daya yang lebih efisien, yang semakin digerakkan oleh bentuk energi yang lebih bersih. Pada saat yang sama, negara tersebut juga mencoba membalikkan pola lama urbanisasi, yang mengakibatkan perluasan kota dan meningkatnya polusi udara. Para pemimpin di Republik Rakyat Tiongkok telah menyertakan apa yang mereka gambarkan sebagai membangun “peradaban ekologi” sebagai salah satu dari lima prioritas teratas negara tersebut yang memandu reformasi. Polusi udara yang tinggi adalah pendorong utamanya. Pada bulan September 2013, Republik Rakyat Tiongkok melarang pembangunan pembangkit listrik bertenaga batu bara konvensional di daerah-daerah ekonomi besar, dan pada tahun 2014 negara tersebut melembagakan pembatasan konsumsi batu bara nasional. Konsumsi batu bara pada periode 2013–2014 diperkirakan tumbuh hanya sebesar 0,1%, dan sekarang mungkin telah mencapai puncaknya.⁵⁴ Pada saat yang sama, langkah-langkah kuat sedang dilaksanakan untuk mendorong efisiensi energi dan memperluas pembangkit listrik tenaga nuklir, pembangkit listrik tenaga air, pembangkit listrik tenaga surya dan pembangkit listrik tenaga angin; sekarang Republik Rakyat Tiongkok memiliki pembangkit listrik tenaga angin terpasang paling banyak dan negara kedua dengan PV surya paling banyak di dunia.⁵⁵ Di antara tujuh “industri strategis baru” yang diprioritaskan untuk pertumbuhan ekonomi dalam Rencana Lima Tahun ke-12 (2011–16) dari Pemerintah Republik Rakyat Tiongkok, lima industri terkait dengan sektor lingkungan, termasuk sumber energi baru, konservasi energi dan kendaraan bersih.⁵⁶ Republik Rakyat Tiongkok masih sangat bergantung pada batu bara, dan pertumbuhan globalnya merupakan sumber besar naiknya emisi GRK, tetapi hal ini merupakan perubahan besar bentuk pembangunan ekonominya.

Contoh ini – dan contoh-contoh lainnya dalam konteks yang sangat berbeda-beda, seperti di Kolombia, Kosta Rika, Korea Selatan dan Indonesia – menunjukkan perubahan pemahaman yang lebih luas tentang jalur

pembangunan. Semakin banyak kekuatan ekonomi berkembang dan baru yang mulai memandang kelestarian lingkungan dan aksi iklim sebagai elemen yang tidak terpisahkan dari strategi pertumbuhan mereka. Tetapi kerja sama internasional – melalui peningkatan pembagian pengetahuan, pendanaan dan sumber daya lainnya – sangatlah penting bagi kebanyakan negara berkembang jika mereka ingin mewujudkan strategi-strategi ini.⁵⁷

Intensitas karbon perekonomian dunia menurun drastis

International Energy Agency (IEA) memperkirakan bahwa emisi CO₂ dunia dari pembakaran bahan bakar fosil berada pada tingkat tetap, yaitu sekitar 32 Gt pada tahun 2014, pertama kalinya dalam 40 tahun penghentian atau penurunan emisi dunia tidak dikaitkan dengan krisis ekonomi.⁵⁸ Sementara itu PDB dunia tumbuh hanya sedikit di atas 3%. Ini berarti, intensitas CO₂ PDB dunia juga turun sebesar di atas 3%. Menelaah tren-tren ini dan pilihan-pilihan masa depan, IEA mengamati bahwa, walaupun tidak ada kesimpulan pasti yang dapat diambil dari satu tahun saja, terdapat tanda-tanda baru yang positif bahwa upaya-upaya mitigasi perubahan iklim berpotensi memisahkan pertumbuhan dari emisi di periode mendatang.⁵⁹

Walaupun informasi terperinci belum sepenuhnya tersedia, melambatnya konsumsi batu bara dan emisi CO₂ Republik Rakyat Tiongkok pada tahun 2014 tampaknya menjadi kontributor penting bagi penghentian pertumbuhan emisi dunia yang terlihat jelas, yang merupakan hasil dari kebijakan yang kuat untuk mengurangi polusi udara, menekan penggunaan batu bara, mendorong efisiensi energi dan memperbesar kapasitas pembangkit listrik rendah karbon.⁶⁰ Upaya-upaya untuk menaikkan harga karbon, meningkatkan efisiensi energi dan beralih ke energi terbarukan juga

membantu memisahkan emisi CO₂ dari pertumbuhan, baik di kekuatan ekonomi maju maupun di kekuatan ekonomi baru dan berkembang. Berkurangnya intensitas CO₂ dalam PDB dunia turut menjadi bukti bahwa negara dapat menurunkan emisi GRK dan pada saat yang sama juga mempertahankan pertumbuhan ekonomi.

Namun, risiko iklim masih meningkat. *Tingkat* emisi masih sangat tinggi, dan masih terlalu dini untuk menyimpulkan bahwa tingkat emisi telah menjadi stabil. Skenario 2 derajat (2DS) IEA – yang ditetapkan sebagai jalur emisi yang memberikan peluang setidaknya 50% untuk menjaga nilai mean kenaikan suhu tetap di bawah 2°C – memberikan ukuran tentang tantangan masa depan. Jalur khusus yang digali oleh IEA akan mengharuskan penurunan emisi CO₂ dari konsumsi energi sebesar hampir 60% untuk mencapai 14 Gt CO₂ pada tahun 2050, dengan penurunan mencapai emisi bersih nol di paruh kedua abad ini. Untuk mencapainya, IEA memperkirakan bahwa intensitas energi dunia dalam PDB (yang secara luas mencerminkan efisiensi energi) dan intensitas karbon konsumsi energi primer (yang secara luas mencerminkan persentase bahan bakar fosil dalam bauran energi) perlu turun sebesar 60% dari tahun 2012 sampai tahun 2050, atau sebesar sekitar 2,6% per tahun. Jumlah dari kedua langkah ini tercermin dalam intensitas CO₂ PDB. Dalam skenario 2DS IEA, yang mengasumsikan rata-rata laju pertumbuhan global tahunan tepat di atas 3%, intensitas CO₂ dalam PDB perlu turun sebesar mendekati 85% dari tahun 2012 sampai tahun 2050, atau sebesar rata-rata global 5,3% per tahun.⁶¹ Bagi negara-negara berkembang, meningkatkan intensitas emisi memungkinkan pertumbuhan PDB yang kuat sementara total emisi mencapai puncak dan kemudian pada akhirnya menurun.

Tabel 1 mendokumentasikan tren emisi CO₂ dunia akhir-akhir ini dan tiga pendorong, yaitu pertumbuhan PDB,

Table 1
Pertumbuhan Emisi CO₂ Dunia dari Energi dan Pendorongnya

	1980–2000	2000–2010	2010–2014
Rata-rata pertumbuhan tahunan (%)			
Emisi CO ₂	1.5	3.2	1.9
PDB	3.1	3.8	3.2
Intensitas CO ₂ dalam PDB	-1.5	-0.5	-1.3
Intensitas energi dalam PDB	-1.3	-1.2	-1.4
Intensitas CO ₂ dalam Energi	-0.2	0.7	0.1

Sumber dan metode: lihat catatan akhir.⁶²

intensitas energi dalam PDB dan intensitas CO₂ dalam energi. Pertumbuhan emisi karbon dioksida memang jauh melambat, dari 3,2% per tahun pada periode 2000–2010, menjadi 1,9% pada periode 2010–2014. Khususnya, sedikit melebihi setengah dari penurunan ini adalah karena percepatan penurunan intensitas CO₂ dalam PDB, menjadi rata-rata sekitar -1,3% per tahun pada periode 2010–2014. Dikarenakan data yang tidak lengkap, kami kurang yakin dengan tren terakhir komponen intensitas CO₂ dalam PDB. Kendati demikian, tren tersebut bergerak dalam arah yang tepat. Laju turunnya intensitas energi dalam PDB tampaknya agak lebih cepat, mungkin menjadi -1,4% per tahun pada periode 2010–2014. Intensitas CO₂ dalam energi – “kekotoran bauran bahan bakar energi” – sebenarnya naik sebesar sekitar 0,7% per tahun pada periode 2000–2010, terutama dikarenakan meningkatnya penggunaan bahan bakar fosil di negara-negara berkembang. Namun, pertumbuhan intensitas CO₂ tampaknya telah jauh melambat pada periode 2010–2014, dan mungkin bahkan telah menjadi stabil. Tetapi tantangannya jelas. Walaupun emisi GRK secara bertahap terpisah dari laju pertumbuhan, hal tersebut tidak terjadi pada kecepatan yang dibutuhkan untuk menempatkan dunia pada jalur 2°C.

Hal ini membuat kebutuhan atas strategi pembangunan rendah karbon yang tahan terhadap iklim menjadi lebih mendesak. Pertumbuhan di kekuatan ekonomi berkembang terus melambat sejak tahun 2010 sampai saat ini, dan masih lemah di kekuatan ekonomi maju. Perdagangan dunia tumbuh kurang dari setengah dari tren pra-krisisnya,⁶³ dan terdapat kekhawatiran bahwa pengurangan kemiskinan di tingkat global, dengan laju yang cepat di dekade pertama abad ke-21, sekarang melambat.⁶⁴ Miliaran orang masih hidup dengan kurang dari 1,25 dolar AS per hari, saat ini sebagian besar terkonsentrasi di Afrika sub-Sahara dan Asia Selatan, dan sekitar 2,4 miliar orang hidup dengan kurang dari 2 dolar AS per hari.⁶⁵ Namun, peningkatan risiko iklim yang masih terus terjadi memberikan ancaman paling besar kepada penduduk miskin di dunia ini, yang terutama rentan terhadap dampak perubahan iklim. Bahkan, pemanasan yang sedang terjadi di bumi ini, menuju 3–4°C atau lebih, sebenarnya dapat memutarbalikkan sebagian besar kemajuan pembangunan yang telah dicapai dalam setengah abad terakhir.⁶⁶ Oleh karena itu, program adaptasi yang dirancang untuk meningkatkan ketahanan terhadap perubahan iklim harus menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari strategi-strategi pembangunan dan pengurangan kemiskinan, serta membutuhkan perhatian dan pendanaan yang jauh lebih besar.⁶⁷ Namun adaptasi saja tidak cukup, karena tanpa tindakan mitigasi dini yang kuat, suhu akan terus naik.

Oleh karena itu, kebutuhan dan peluangnya sangat besar. Dengan memulai perubahan langkah dalam laju investasi, terutama investasi pada infrastruktur, dan

dengan memastikan bahwa infrastruktur tersebut rendah karbon dan tahan terhadap iklim, komunitas internasional memiliki potensi untuk mencapai berbagai tujuan sekaligus. Hal ini dapat mendorong pertumbuhan dunia, memulihkan kemajuan pembangunan dan pengurangan kemiskinan, dan mengatasi risiko iklim. Hal ini akan membutuhkan perhatian serius dan berkesinambungan pada pembenahan kebijakan. Hambatan besar – dampak berlarut-larut dari krisis keuangan dunia, warisan kegagalan pasar yang tertanam dalam, kelemahan kebijakan dan kelembagaan, serta momentum model ekonomi tinggi karbon yang terbangun selama 150 tahun terakhir – semuanya terus menghambat kinerja ekonomi yang lebih kuat. Tetapi potensi, dan imbalannya, besar.

1.2 Potensi kerja sama internasional

Keenam tren dan perkembangan terbaru ini merupakan tren dan perkembangan yang menjanjikan, tetapi jelas bahwa keenamnya tidak terjadi dengan skala atau kecepatan yang cukup untuk menciptakan perubahan pasti dalam arah ekonomi global. Sebagaimana yang dinyatakan dalam *Better Growth, Better Climate*, pemerintah nasional perlu memfokuskan perhatian pada kebijakan dan kelembagaan yang dapat mendorong pembenahan yang dibutuhkan: meningkatkan efisiensi sumber daya, memperbesar investasi infrastruktur dan mendorong inovasi, terutama di tiga sistem ekonomi, yaitu kota, tata guna lahan dan energi. Kotak 2 merangkum pembelajaran dari berbagai negara tentang praktik terbaik dalam pembuatan kebijakan untuk pertumbuhan rendah karbon.

Kebijakan nasional sangatlah penting. Tetapi dampak dari aksi nasional dapat sangat menguat ketika pasar menjadi global. Kisah tentang tenaga surya memberikan gambaran. Terjadi penurunan tajam biaya PV surya dalam satu dekade terakhir, bukan hanya dikarenakan kemajuan teknologi, melainkan juga karena pilihan kebijakan pemerintah. Diperkenalkannya *feed-in tariff* tenaga surya di Jerman pada tahun 1991 menuntun pada kenaikan permintaan secara cepat dalam dua dekade berikutnya, sedangkan investasi pada manufaktur surya di Republik Rakyat Tiongkok memungkinkan biaya untuk diturunkan dan pasokan diperbesar. Hasilnya adalah terciptanya pasar global, yang diharapkan akan bernilai sekitar 75 miliar dolar AS pada tahun 2016 (naik dari hanya 40 miliar dolar AS lima tahun sebelumnya),⁷¹ dengan tenaga surya yang digunakan untuk berbagai hal sekarang terjangkau di seluruh belahan dunia.

Contoh ini dan lainnya – seperti pengurangan biaya lampu LED (*light emitting diode* atau dioda yang dapat memancarkan cahaya) yang sepadan dalam satu dekade terakhir, dan penyebaran cepat telepon selular di Afrika, yang membuat telepon rumah menjadi semakin usang – memperlihatkan bagaimana terciptanya pasar global dan model bisnis baru dapat membantu mengubah tiap teknologi

Kotak 2

Pembuatan kebijakan nasional untuk penurunan emisi dan pertumbuhan

World Bank dan OECD baru-baru ini telah mempublikasikan studi yang menyatukan pembelajaran dengan pengalaman keberhasilan pembuatan kebijakan untuk pertumbuhan rendah karbon.⁶⁸ World Bank mengidentifikasi tiga prinsip inti. Pertama, para pembuat kebijakan perlu melihat pada jangka panjang dalam membuat rencana. Terdapat berbagai cara untuk mencapai penurunan emisi jangka pendek. Tetapi jika tujuan akhirnya adalah dekarbonisasi, keputusan yang dibuat saat ini tidak boleh menghasilkan emisi tinggi di masa depan. Memahami berbagai manfaat ekonomi, sosial dan lingkungan yang diberikan oleh aksi rendah karbon, sebagaimana yang dinyatakan dalam *Better Growth, Better Climate*, dapat membantu membuat keputusan jangka panjang.

Kedua, penetapan harga karbon merupakan langkah penting, tetapi harus menjadi bagian dari paket kebijakan yang lebih luas yang memicu perubahan penting dalam pola investasi, teknologi dan perilaku. OECD memperlihatkan bagaimana penyesuaian dan integrasi kebijakan dan kerangka peraturan nasional secara lebih baik di seluruh kementerian dan sektor memiliki potensi yang sangat besar untuk mencapai dampak yang lebih kuat dan mengurangi biaya.⁶⁹ Di banyak negara, kebijakan yang tidak selaras umum ditemui, sehingga membuat tujuan-tujuan kebijakan jauh lebih sulit dicapai. Salah satu contohnya adalah pemberian subsidi yang masih dilakukan untuk produksi dan konsumsi bahan bakar fosil, bahkan di negara-negara yang memiliki kebijakan mitigasi perubahan iklim. Tetapi terdapat banyak daerah lainnya di mana penyesuaian yang lebih baik

dimungkinkan, dari kerangka prudensial keuangan yang secara tidak langsung menghambat investasi jangka panjang, hingga terus berkurangnya pendanaan untuk RD&D energi sebagai suatu persentase dari total pembelanjaan RD&D. Menyelaraskan kebijakan dalam sektor-sektor khusus juga penting – misalnya di pasar listrik dan transportasi umum perkotaan.

Ketiga, mengelola aspek ekonomi dan politik perubahan sangatlah penting. Seperti yang dinyatakan dalam *Better Growth, Better Climate*, pemerintah perlu memastikan bahwa perubahan menuju ekonomi rendah karbon merupakan “transisi saja”. Tidak semua kebijakan iklim merupakan kebijakan “win-win”; walaupun banyak lapangan kerja akan tercipta, dan terdapat pasar dan laba yang lebih besar untuk banyak badan usaha, beberapa pekerjaan juga akan hilang atau perlu berkembang, terutama dalam sektor-sektor tinggi karbon. Biaya manusia dan ekonomi dari transisi harus dikelola melalui rencana diversifikasi ekonomi setempat dan dukungan bagi pekerja yang kehilangan pekerjaannya, masyarakat terdampak dan rumah tangga berpendapatan rendah. Perlindungan sosial yang memadai akan dibutuhkan, bersama dengan kebijakan pasar tenaga kerja yang aktif untuk membantu melatih dan mengirim kembali tenaga kerja di mana dibutuhkan. Dialog sosial dan konsultasi demokratis dengan mitra-mitra sosial (serikat dagang dan pemberi kerja) serta masyarakat merupakan hal penting untuk memastikan penerimaan dan kepercayaan. Rencana transisi nasional merupakan langkah pertama yang berharga.⁷⁰

dan kebijakan nasional menjadi agen perubahan dramatis, mengurangi biaya, mendorong inovasi dan mengkatalisasi penyebaran luas.

Banyak proses terjadi tanpa proses perencanaan untuk mendorongnya. Tetapi, di banyak kasus, kerja sama di antara pemerintah dan berbagai pemangku kepentingan lainnya (badan usaha, organisasi internasional dan masyarakat sipil) memainkan peran krusial dalam meningkatkan dan mempercepat perubahan transformatif.

Pertama, kerja sama seperti itu dapat menjadi cara yang kuat untuk memperluas pasar dan mengurangi biaya. Misalnya dalam dua tahun terakhir, negosiasi-negosiasi perdagangan internasional telah bergerak menuju penurunan tarif untuk barang dan jasa rendah karbon.⁷² Pertemuan berbagai standar efisiensi energi nasional untuk peralatan rumah tangga dan peralatan industri dapat sama-sama memperluas pasar yang ada bagi produsen nasional dan mengurangi biaya transaksi untuk ekspor. Pengadaan kolektif barang dan jasa rendah karbon oleh sejumlah otoritas dan pemerintah kota (dalam bidang-bidang seperti bis elektrik atau bahan

bangunan rendah karbon) menawarkan rute kerja sama lain untuk meningkatkan permintaan dan mengurangi biaya.

Kedua, bagi negara-negara yang merasa khawatir bahwa standar, penetapan karbon atau kebijakan iklim lainnya dapat memengaruhi daya saing internasional mereka, kerja sama internasional dapat membantu mengatasi kekhawatiran ini. Jika banyak negara (terutama pesaing) bertindak bersama-sama, hal ini dapat membantu menjaga arena bersaing tetap seimbang. Hal yang sama juga ditemukan di antara badan-badan usaha dalam sektor-sektor yang diperdagangkan di tingkat global, yang mungkin merasa kesulitan hanya untuk mengambil tindakan ambisius. Di badan usaha dan sektor publik, asosiasi kepemimpinan dan “perkumpulan” telah membantu mendukung pihak-pihak pemrakarsa untuk mengambil tindakan yang lebih berani, mendorong sekaligus melindungi mereka dari kritik internal. Ketika terdapat pengawasan publik, kekuatan contoh dapat mulai mengubah norma perilaku, bahkan ketika tindakannya bersifat sukarela. Namun, penguatan kebijakan publik juga dibutuhkan; misalnya, perlu diketahui bahwa *Tropical Forest Alliance 2020*, yang sedang berupaya untuk menghilangkan

deforestasi dari rantai pasokan komoditas, bukanlah sekadar koalisi bisnis, melainkan juga melibatkan pemerintah negara hutan dan pemerintah negara pengimpor.

Manfaat utama ketiga dari kerja sama internasional dan kerja sama berbagai pemangku kepentingan adalah bahwa kerja sama tersebut dapat memungkinkan pembagian pengetahuan dan peningkatan kapasitas yang luas, serta membantu mengidentifikasi dan menyebarkan praktik-praktik terbaik. Peluang untuk aksi perubahan iklim terus berkembang, sehingga menuntun pada banyak “pembelajaran melalui praktik”. Banyak inisiatif kerja sama internasional telah memfasilitasi pertukaran informasi tentang teknologi, standar, kebijakan dan model bisnis untuk aksi iklim. Inisiatif-inisiatif tersebut memiliki nilai khusus dalam meningkatkan solusi, dan mentransfer pengetahuan ke seluruh negara dan sektor. Walaupun secara historis, hal ini sebagian besar melibatkan kerja sama Utara-Selatan, kerja sama Selatan-Selatan telah meningkat pesat dalam beberapa tahun terakhir ini.

Keempat, dan yang juga penting, kerja sama internasional sangatlah penting untuk memperluas aliran pendanaan, terutama ke negara-negara termiskin serta ke sektor dan kegiatan yang, jika sendiri, mungkin tidak dapat menarik cukup investasi swasta. Hal ini merupakan salah satu bentuk kerja sama antar-pemerintah terpenting, dan bidang lain yang sedang berkembang dalam kerja sama Selatan-Selatan.⁷³ Bank pembangunan multilateral, badan PBB, serta organisasi dan kemitraan internasional lainnya merupakan sarana kelembagaan yang sangat penting untuk aliran pendanaan dan peningkatan kapasitas, dengan kapabilitas bantuan teknis mereka yang kuat. Mencapai kesepakatan-kesepakatan baru untuk aliran pendanaan publik dan swasta di masa depan guna mendukung pembangunan berkelanjutan merupakan prioritas yang sangat penting bagi proses Pembiayaan Pembangunan dan proses COP21 pada tahun 2015 (lihat Kotak 3). Sebagaimana yang kita bahas dalam Bagian 2.7, kerja sama keuangan juga penting dalam bidang penelitian, pengembangan dan demonstrasi (RD&D), sehingga memungkinkan negara dan badan usaha untuk berbagi biaya guna mempercepat dan menyebarkan teknologi baru.

Kesepakatan iklim internasional baru

Landasan kerja sama internasional untuk perubahan iklim adalah Konvensi Kerangka Kerja PBB tentang Perubahan Iklim (UN Framework Convention on Climate Change/ UNFCCC). Walaupun perkembangannya lamban dalam beberapa tahun terakhir ini, saat ini banyak negosiasi sedang berlangsung untuk mencapai kesepakatan iklim baru yang komprehensif di Konferensi Perubahan Iklim (COP21) Paris pada bulan Desember. Jika semua negara dapat mencapai suatu kesepakatan yang melibatkan partisipasi, momen tersebut akan menjadi momen bersejarah, karena akan menandai pertama kalinya semua negara membuat komitmen aksi iklim di bawah UNFCCC.

Kesepakatan yang demikian merupakan kesepakatan penting untuk menciptakan sistem berbasis aturan yang berkeadilan untuk tata kelola perubahan iklim global. Tetapi sebagaimana yang dinyatakan dalam *Better Growth, Better Climate*, kesepakatan yang kuat juga akan memberikan sinyal yang jelas kepada badan usaha dan investor bahwa perekonomian dunia sedang bergerak menuju jalur rendah karbon. Hal ini akan membantu membentuk harapan ekonomi, memicu investasi dan inovasi dalam kegiatan ekonomi rendah karbon yang tahan terhadap iklim. Oleh karena itu, hal ini dengan sendirinya meningkatkan pasar global dan mengurangi biaya, dan pada saat yang sama membuat risiko yang diberikan oleh investasi tinggi karbon menjadi lebih transparan.

Better Growth, Better Climate mengidentifikasi fitur-fitur utama kesepakatan yang akan meningkatkan efek pemberian sinyal ini (lihat Kotak 4).

Dalam 18 bulan terakhir, kebanyakan negara telah menyiapkan INDC yang menguraikan target, rencana dan kebijakan nasional mereka setelah tahun 2020 untuk dimasukkan ke dalam kesepakatan Paris; beberapa INDC telah dipublikasikan.⁷⁹ Di kebanyakan negara proses persiapan dokumen-dokumen ini membutuhkan analisis yang serius – dan dalam beberapa kasus tidak pernah terjadi sebelumnya – tentang bagaimana gas rumah kaca terkait dengan tren pertumbuhan, dan bagaimana keduanya dapat dipisahkan, sama sekali atau pun sebagian. Di banyak negara hal ini merepresentasikan langkah penting ke depan untuk memasukkan pertimbangan-pertimbangan iklim ke dalam perencanaan ekonomi utama.

Beberapa INDC merepresentasikan komitmen ambisius sepanjang sejarah yang akan membutuhkan upaya yang cukup besar di dalam negeri untuk melaksanakannya.⁸⁰ Kendati demikian, kajian awal menyiratkan bahwa aksi-aksi mitigasi yang diikrarkan sangat tidak mungkin akan menghasilkan penurunan emisi dunia yang sesuai dengan jalur 2°C. Estimasi awal menyiratkan bahwa emisi global pada tahun 2030, jika INDC yang ada saat ini dan yang akan diajukan dilaksanakan, akan mencapai sekitar 55–61,5 Gt CO₂e (naik dari 49 Gt CO₂e pada tahun 2010).⁸¹ Angka ini masih jauh di atas tingkat median emisi (yang diperkirakan berada di sekitar 42 Gt CO₂e) yang dibutuhkan guna mendapatkan peluang lebih dari 50% untuk menempatkan dunia pada jalur 2°C. Mengingat besarnya biaya yang akan dilibatkan dalam menurunkan emisi jauh lebih cepat setelah tahun 2030 – kemungkinan melibatkan penurunan nilai banyak aset – pada intinya hal ini berisiko akan membuat target 2°C tidak tercapai.⁸²

Oleh karena itu, INDC yang diajukan pada tahun 2015 bukan hanya harus seambisius mungkin, melainkan juga harus dipandang sebagai titik awal ambisi iklim negara (bukan batas ambisi iklim negara) dalam beberapa tahun mendatang.⁸³ Hal ini mengikuti logika pembuatan kebijakan: terbukti bahwa

Kotak 3

Pendanaan pertumbuhan dan iklim yang lebih baik

Pertemuan-pertemuan internasional besar yang diadakan tahun ini, seperti Konferensi Internasional untuk Pembiayaan Pembangunan pada bulan Juli, KTT PBB untuk mengadopsi Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDG) pasca-2015 pada bulan September, KTT G20 pada bulan November, dan Konferensi Perubahan Iklim PBB (COP21) pada bulan Desember, memberikan peluang yang sangat penting untuk meningkatkan investasi dalam rangka mencapai tujuan pembangunan dan tujuan iklim.

Dalam semua arena ini, mengambil pendekatan terpadu untuk membangun kerangka pendanaan merupakan langkah yang krusial, agar dapat mencapai tujuan-tujuan pembangunan dan iklim bersama-sama. Walaupun terdapat perbedaan penekanan yang penting antara kedua agenda tersebut, draft SDG yang didiskusikan mengakui adanya sinergi yang signifikan, dan hal ini perlu diwujudkan seutuhnya. Bidang-bidang utama di mana kerangka pendanaan harus diintegrasikan dengan semestinya meliputi penyediaan infrastruktur rendah karbon; mendorong efisiensi energi; membangun ketahanan terhadap iklim dan adaptasi iklim; menghentikan deforestasi dan memulihkan lahan yang terdegradasi; serta mengembangkan inovasi.

Untuk meningkatkan pendanaan yang mendukung tujuan pembangunan dan tujuan iklim, akan dibutuhkan perluasan mobilisasi sumber daya dalam negeri, baik publik maupun swasta: hal ini merupakan kebutuhan yang penting di banyak negara berkembang. Tetapi juga membutuhkan aliran pendanaan internasional yang jauh lebih besar, terutama untuk negara-negara berkembang, dari sumber publik dan sumber swasta. Peran bank pembangunan multilateral dan regional dalam pendanaan infrastruktur, pendanaan iklim dan pendanaan pembangunan lainnya perlu diperluas secara signifikan, bersama dengan dukungan mereka untuk upaya membentuk dan memperkuat kerangka kebijakan dalam negeri. Hal ini hendaknya meliputi peningkatan modal dasar mereka, yang memungkinkan fleksibilitas yang lebih besar dalam pengelolaan neraca mereka dan merampingkan tata cara keputusan, bersama dengan upaya yang lebih luas untuk mengarusutamakan perubahan iklim ke dalam strategi investasi dan mengarusutamakan tujuan pembangunan ke dalam pendanaan iklim. (Hal ini dibahas lebih lanjut dalam Bagian 2.3 dan Bagian 2.6)

Walaupun dana energi bersih dan sarana pembiayaan pembangunan lainnya telah sangat berkembang dalam beberapa tahun terakhir, masih lebih banyak yang dapat dilakukan. Masalah kelembagaan dan kebijakan yang menghambat investasi swasta pada infrastruktur dan proyek-

proyek rendah karbon segera perlu diatasi. Mengembangkan proyek-proyek yang dapat diterima oleh bank dan memiliki profil risiko-keuntungan yang tepat untuk menarik pendanaan sektor swasta masih menjadi tantangan. Beberapa solusinya meliputi kebijakan yang lebih stabil untuk mengurangi ketidakpastian investor, serta pengembangan instrumen pembagian risiko, pendekatan pendanaan campuran dan pembenahan peraturan sektor keuangan untuk meningkatkan permintaan aset infrastruktur bersih dalam portofolio investor kelembagaan.⁷⁴ (Hal ini dibahas lebih lanjut dalam Bagian 2.3.) Hal ini akan membutuhkan penguatan kelembagaan dan kebijakan untuk pendapatan dan pengeluaran publik, serta mendorong pengembangan pasar modal dan sistem keuangan lokal. Hasil dari Konferensi untuk Pembiayaan Pembangunan di Addis Ababa, di mana semua negara akan menyepakati bagaimana cara membiayai pencapaian SDG, hendaknya meluncurkan upaya untuk memenuhi agenda ini.

Dalam konteks yang lebih luas inilah, negara-negara yang bertemu pada Konferensi Iklim PBB di Paris perlu menyepakati paket pendanaan iklim yang baru. Di Kopenhagen pada tahun 2009, dan ditegaskan di Cancún pada tahun 2010, negara-negara maju sepakat untuk memobilisasi 100 miliar dolar AS per tahun pada tahun 2020 untuk aksi iklim negara berkembang, dari sumber publik dan sumber swasta.⁷⁵ *Green Climate Fund*, suatu sarana penting untuk menyediakan pendanaan ini, dijalankan tahun lalu setelah mencapai ikrar senilai 10 miliar dolar AS (multi-tahun). Tetapi, jalur yang jelas disepakati tentang bagaimana pendanaan akan diperbesar menjadi 100 miliar dolar AS per tahun dari tingkat ini masih dibutuhkan.⁷⁶ Aliran pendanaan publik masih kritis, terutama untuk adaptasi dan memperkuat ketahanan. Dana-dana ini, sebaliknya, harus memanfaatkan jumlah yang jauh lebih besar dalam investasi swasta, baik di dalam maupun di luar negeri.

Upaya berkesinambungan dibutuhkan untuk memperbaiki definisi investasi yang terkait dengan iklim, untuk mengukur, melaporkan dan memverifikasi aliran pendanaan dan mengidentifikasi pendanaan yang dimobilisasi, serta untuk memahami dan memperbaiki efektivitas investasi pada adaptasi dan mitigasi tersebut di lapangan. Kesepakatan UNFCCC yang baru, serta aksi kerja sama yang disepakati dalam forum-forum lainnya, sangatlah penting untuk memicu aksi yang lebih luas dalam rangka menyediakan investasi infrastruktur yang lebih berkelanjutan di semua negara. Misalnya, kesepakatan tersebut dapat memperkuat komitmen untuk mengurangi subsidi bahan bakar fosil dan membuatnya menjadi lebih efisien, serta memperkuat kajian risiko dan peluang iklim dalam sistem fiskal dan finansial.⁷⁷

kebijakan yang memengaruhi emisi satu dekade atau 15 tahun mendatang tidak akan berhenti dibuat pada tahun 2015. Bahkan, mengingat tren yang dibahas dalam Bagian

1.1, terdapat alasan yang kuat untuk percaya bahwa pilihan-pilihan rendah karbon akan menjadi semakin terjangkau dan dapat diakses. Oleh karena itu, para pembuat kebijakan harus

didorong untuk meningkatkan ambisi target dan kebijakan iklim mereka.

Beberapa pembuat kebijakan telah melakukannya. INDC Uni Eropa membingkai targetnya untuk tahun 2030 menjadi penurunan “setidaknya” 40% dari tingkat tahun 1990, meninggalkan ruang untuk penurunan lebih besar dalam konteks keberhasilan kesepakatan internasional. Meksiko secara tegas telah menetapkan dua target, yang pertama adalah penurunan emisi GRK “tanpa syarat” sebesar 25% di bawah business as usual pada tahun 2030, yang kedua adalah penurunan “bersyarat” sebesar 40%, yang dapat dicapai tergantung pada perkembangan berbagai isu seperti harga karbon internasional, kerja sama teknis, dan akses ke sumber daya keuangan rendah karbon, serta transfer teknologi.⁸⁴ Akan membantu jika pendekatan ini dapat dicerminkan dalam pemahaman umum bahwa INDC yang dipublikasikan pada tahun 2015 adalah “ambang bawah, bukan ambang atas”, yaitu batas bawah ambisi yang dapat diperkuat ketika situasi berubah, baik sebelum atau setelah konferensi Paris.

Kerja sama iklim di luar UNFCCC

Kerja sama internasional untuk isu-isu iklim juga telah berkembang di luar UNFCCC, yang merupakan salah satu perkembangan yang paling signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini mencakup meningkatnya perhatian pada aksi iklim dalam proses multilateral lainnya, seperti pengembangan SDG (yang mencakup usulan tujuan perubahan iklim serta usulan tujuan lainnya yang terkait dengan perubahan iklim), wacana tentang Pembiayaan Pembangunan, serta di bawah G7 dan G20. Tetapi kerja sama juga dilaksanakan di luar proses-proses antar-pemerintah ini. Inisiatif-inisiatif berbagai pemangku kepentingan telah diluncurkan antara lain dalam hal energi terbarukan, efisiensi energi, transportasi, kota, pertanian, hutan, short-lived climate pollutants (bahan pencemar iklim yang memiliki masa hidup yang pendek), pendanaan dan adaptasi.⁸⁵ Banyak di antaranya ditunjukkan pada KTT Iklim PBB di New York pada bulan September 2014, suatu pertemuan yang belum pernah terjadi sebelumnya antara pemerintah, sektor swasta dan para pemimpin masyarakat sipil.⁸⁶

Di Konferensi Perubahan Iklim pada bulan Desember 2014, Pemerintah Peru dan Pemerintah Perancis, dengan dukungan dari Sekretaris Jenderal PBB dan Sekretariat UNFCCC, meluncurkan “Agenda Aksi Lima-Paris”, yang bertujuan untuk memberikan platform solusi iklim kepada berbagai pemangku kepentingan pada konferensi Paris.⁸⁷ Sekretariat UNFCCC telah membentuk suatu portal di mana aksi oleh para pelaku bukan negara dan inisiatif kerja sama internasional didaftar dan diakui, yang didukung oleh pusat data yang dikompilasi secara independen.⁸⁸ Saat ini upaya serius sedang dilaksanakan untuk menghasilkan metodologi yang dapat digunakan untuk mengukur dan menilai aksi-aksi ini dengan tepat.⁸⁹

Namun, banyak di antara inisiatif-inisiatif ini relatif baru dan masih sedang dikembangkan, sehingga partisipasi masih relatif rendah. Perluasan kerja sama secara besar-besaran mungkin dan sangat penting untuk dilakukan, jika ingin mewujudkan semua peluang untuk aksi iklim yang meningkatkan pertumbuhan. Laporan ini terutama menyoroti 10 bidang kerja sama internasional dan kerja sama berbagai pemangku kepentingan dengan potensi signifikan. Dalam beberapa bidang, telah ada inisiatif dengan momentum yang cukup besar, tetapi membutuhkan partisipasi yang lebih luas agar memberikan dampak yang signifikan. Bidang-bidang lainnya merepresentasikan peluang yang belum tertangkap. Inisiatif-inisiatif tersebut terbagi ke dalam empat kategori luas:

- **Komitmen umum atau niat pemerintah untuk aksi nasional, dalam beberapa kasus didukung oleh program bantuan teknis, pemantauan kemajuan secara rutin, dan peninjauan oleh rekan sejawat.** Dalam kasus standar investasi infrastruktur dan efisiensi energi, kami mengusulkan peningkatan kerja sama di antara negara-negara G20, dengan dukungan dari pihak lain; dalam bidang penetapan harga karbon, pembenahan subsidi bahan bakar fosil, dan dukungan untuk inovasi rendah karbon, kami memperjuangkan asosiasi “*coalitions of the willing*” informal serta kemitraan bilateral dan plurilateral antara negara-negara yang berminat.
- **Komitmen umum oleh para pelaku bukan negara, yang didukung oleh metodologi standar, pengembangan aturan dan norma, serta saling pertukaran praktik terbaik.** Model ini berlaku pada rekomendasi kami untuk aksi oleh kota-kota besar dan badan-badan usaha ternama.
- **Kemitraan pendanaan berbagai pemangku kepentingan.** Dalam sejumlah bidang, pemerintah dapat bekerja dengan sektor swasta, organisasi internasional dan masyarakat sipil untuk membuka aliran pendanaan. Hal ini berlaku pada usulan kami untuk mendukung restorasi lahan terdegradasi dan konservasi hutan serta untuk meningkatkan investasi pada energi bersih dan akses energi, serta untuk pembangunan kota.
- **Peraturan pasar multilateral di bawah traktat multilateral.** Hal ini berlaku pada rekomendasi kami untuk menurunkan emisi dalam sektor penerbangan dan maritim serta untuk mengurangi hidrofluorokarbon (HFC) secara bertahap.

Bidang-bidang yang diidentifikasi dalam laporan ini tidak memuat daftar lengkap peluang yang ada untuk kemitraan atau kerja sama. Tetapi di masing-masingnya, tindakan kerja sama dapat menghasilkan manfaat ekonomi yang signifikan dan penurunan emisi – dan terdapat potensi untuk membuat komitmen utama tahun ini atau tahun depan. Kriteria pertama sangatlah penting: dalam tiap kasus, terdapat

Kotak 4

Kesepakatan iklim internasional baru

Merekomendasikan rancangan khusus kesepakatan hukum internasional baru bukanlah peran Global Commission on the Economy and Climate. Tetapi berdasarkan kesimpulan dalam *Better Growth, Better Climate*, terdapat beberapa fitur inti yang akan meningkatkan kemampuan suatu kesepakatan untuk mengirimkan sinyal yang jelas kepada badan usaha, investor dan pemerintah tentang karakter perekonomian dunia yang rendah karbon dan tahan terhadap iklim di masa depan. Hal ini meliputi:⁸³

- Tujuan jangka panjang bahwa emisi global tahunan harus turun mendekati nol atau di bawah nol pada paruh kedua abad ini sebagaimana yang diindikasikan oleh Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Siklus komitmen lima tahunan yang dapat diperkirakan dan disinkronkan di mana setiap negara akan memperkuat rencana penurunan emisi mereka secara bertahap dari waktu ke waktu. Rencana kontribusi penurunan emisi (INDC) tiap negara yang dipublikasikan pada tahun 2015 harus dipandang sebagai landasan untuk ambisi iklim mereka hingga tahun 2025 atau tahun 2030, bukan membatasi mereka, dan dapat diperkuat (bukan diperlemah) setelahnya.”
- Dorongan agar semua kekuatan ekonomi besar mempublikasikan strategi-strategi pembangunan dan pertumbuhan ekonomi jangka panjang yang menguraikan rencana mereka untuk bergerak dalam arah rendah karbon dan tahan terhadap iklim. Walaupun berbeda-beda bagi negara dengan tahap pembangunan yang berbeda-beda, proses politik dan pembuatan kebijakan dalam negeri yang dibutuhkan

untuk merancang strategi-strategi tersebut akan sangat membantu badan usaha, investor dan masyarakat luas memahami dan memperdebatkan kemungkinan, manfaat dan biaya transisi rendah karbon.

- Insentif dan kapasitas negara yang lebih kuat untuk mengatasi risiko iklim dan mengurangi kerentanan melalui rencana adaptasi nasional. Idealnya, rencana-rencana ini harus memasukkan aksi oleh otoritas pemerintah provinsi dan otoritas pemerintah kabupaten/kota, serta menguraikan persyaratan bagi badan usaha dan pihak lainnya untuk memahami dan mengambil tindakan guna mengatasi risiko iklim.
- Aturan-aturan umum untuk mengukur, melaporkan dan memverifikasi kebijakan nasional dan hasilnya. Aturan-aturan tersebut akan memastikan kredibilitas dan transparansi komitmen, dan juga dapat memainkan peran berharga dalam memantau dan mengelola kebijakan dalam negeri.
- Kerangka kerja peningkatan aliran pendanaan ke dalam investasi dan pembangunan rendah karbon yang tahan terhadap iklim. Hal ini harus meliputi kewajiban bagi negara-negara terkaya untuk memberikan dukungan kepada negara-negara berkembang, dan mekanisme yang dirancang untuk memfasilitasi peningkatan aliran pendanaan sektor swasta.

Kesepakatan internasional akan terdiri dari banyak ketentuan lain; kesepakatan ini tidak dimaksudkan sebagai deskripsi komprehensif. Tetapi kesepakatan yang mencakup elemen-elemen ini akan memberikan dorongan besar bagi keyakinan ekonomi internasional.

alasan yang kuat agar pemerintah, kota, badan usaha dan pihak lainnya bekerja bersama-sama untuk melaksanakan usulan-usulan tersebut, bahkan tanpa mempertimbangkan dampak iklimnya. Usulan-usulan tersebut akan memberikan manfaat ekonomi – dalam hal pertumbuhan, lapangan kerja dan pengurangan kemiskinan, serta yang lebih luas lagi melalui kualitas udara dan kesehatan masyarakat yang lebih baik, berkurangnya kemacetan lalu lintas, kualitas hidup yang lebih baik, dan lebih banyak lagi. Singkat kata, usulan-usulan tersebut dapat membantu menghasilkan “pertumbuhan yang lebih baik” seperti yang ditetapkan dalam *Better Growth, Better Climate*.

Analisis di sini juga telah memperkirakan manfaat iklim mereka, di mana dimungkinkan. Metodologi dan angka-angkanya dijelaskan dalam Catatan Teknis terpisah.⁹⁰ Tentunya, bukan kerja sama internasional yang memiliki potensi mitigasi, melainkan kebijakan dan investasi. Tetapi kemitraan kerja sama dapat membantu mengatalisasi dan mendukung tindakan tersebut. Beberapa tindakan saling tumpang tindih dalam hal dampaknya pada emisi; dampak-

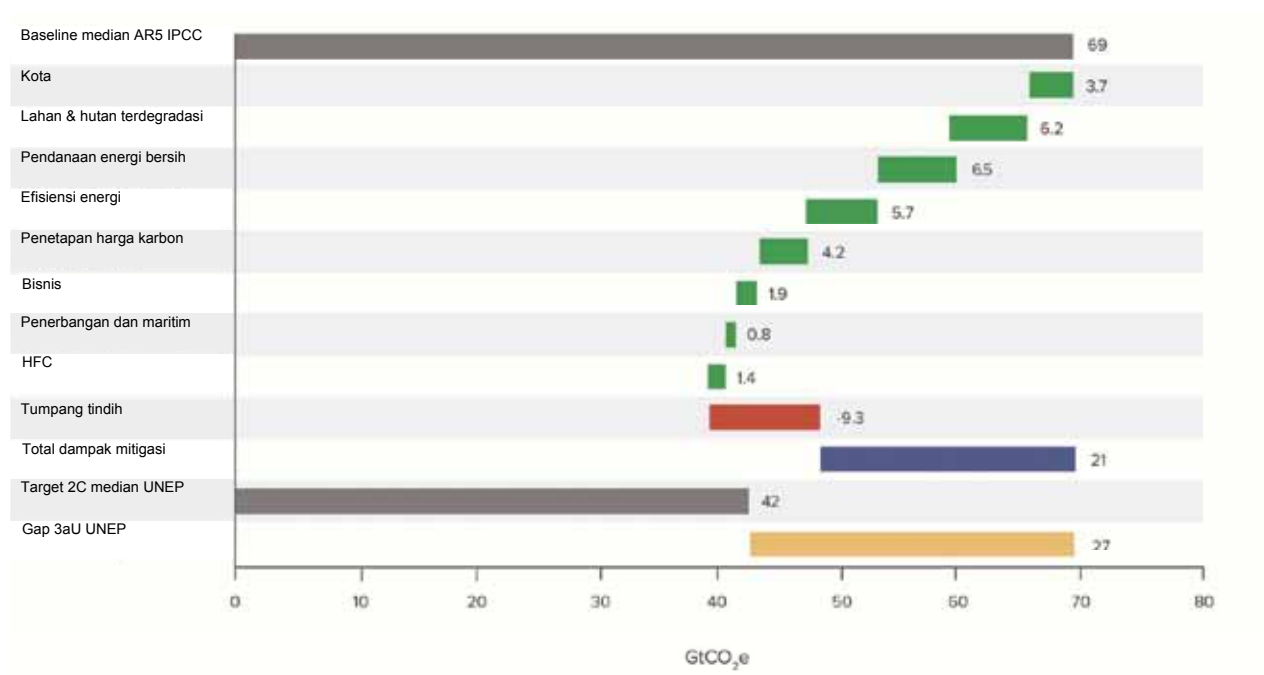
dampak ini telah dihilangkan untuk mencapai total potensi.

Secara keseluruhan, jika tindakan-tindakan yang direkomendasikan dilaksanakan, analisis tersebut menyiratkan bahwa emisi GRK global pada tahun 2030 akan menjadi 16–26 Gt CO₂e lebih rendah daripada skenario “business as usual”, yaitu jika tren saat ini berlanjut tanpa ada kebijakan baru yang diberlakukan. Hal ini merepresentasikan penurunan sebesar 59% hingga 96% yang mungkin akan perlu dilakukan sampai tahun 2030 untuk menempatkan dunia pada jalur yang sesuai dengan target untuk menjaga pemanasan global di bawah 2°C (lihat Gambar 4).⁹¹

Hal ini memperlihatkan bahwa penurunan emisi yang direncanakan dalam INDC hanyalah sebagian kecil dari pilihan untuk mitigasi iklim yang memberikan keuntungan ekonomi dalam 15 tahun mendatang. Hal ini tidak mengejutkan, karena INDC biasanya mencerminkan apa yang tiap negara percaya dapat mereka capai sendiri, yang “ditetapkan di tingkat nasional”. Aksi yang lebih baik oleh berbagai pemangku kepentingan lainnya dan melalui kerja

Gambar 4

Pelaksanaan rekomendasi Global Commission seutuhnya dapat mencapai penurunan emisi hingga 96% pada tahun 2030, yang dibutuhkan untuk menjaga pemanasan global di bawah 2°C.



Sumber: Analisis New Climate Economy.⁹²

sama internasional dapat memungkinkan mereka untuk melakukan lebih banyak.

Hal ini tidak berarti bahwa semua potensi penurunan emisi dari inisiatif-inisiatif kerja sama ini akan menjadi “tambahan” bagi komitmen-komitmen dalam INDC (kecuali dalam hal penerbangan dan angkutan laut internasional, di mana emisi tidak disertakan dalam inventarisasi nasional). Sebaliknya, sepanjang negara belum berencana untuk mengupayakan aksi-aksi yang direkomendasikan di sini, analisis tersebut menunjukkan potensi untuk membuat komitmen nasional di masa depan. Oleh karena itu, aksi berbagai pemangku kepentingan dan kerja sama internasional dapat membantu pemerintah mencapai mitigasi, jauh melebihi dari apa yang mereka anggap dapat dilakukan saat ini.

Dalam pengertian ini, konferensi iklim Paris, yang didasarkan pada konferensi Pembiayaan Pembangunan dan konferensi Tujuan Pembangunan Berkelanjutan awal tahun ini, menciptakan peluang yang jauh lebih luas untuk mendorong

aksi pertumbuhan dan aksi iklim. Komitmen-komitmen yang ditetapkan di tingkat nasional akan menjadi dasar bagi kesepakatan internasional yang baru. Tetapi seperti yang diperlihatkan dalam laporan ini, aksi nasional dapat dilengkapi, di Paris dan setelahnya, dengan banyak bentuk kerja sama internasional dan kerja sama berbagai pemangku kepentingan. Dalam semua bidang yang diuraikan dalam laporan ini, pemerintah, negara bagian dan kawasan, kota, badan usaha, serta organisasi internasional dan organisasi masyarakat sipil memiliki peluang untuk memajukan komitmen baru guna mendorong pertumbuhan rendah karbon yang tahan terhadap iklim. Komitmen-komitmen baru ini berpotensi untuk memungkinkan negara menurunkan emisi jauh lebih besar daripada yang dapat mereka capai jika mereka melakukannya sendiri. Mereka dapat membawa dunia secara keseluruhan lebih mendekati jalur 2°C. Dan mereka dapat memberikan manfaat kinerja ekonomi, pembangunan dan pengurangan kemiskinan yang lebih kuat kepada semua negara.

BAGIAN II: BIDANG-BIDANG UTAMA AKSI INTERNASIONAL DAN AKSI BERBAGAI PEMANGKU KEPENTINGAN

2.1 Mempercepat pembangunan rendah karbon di kota-kota seluruh dunia

Kita hidup di era perkotaan. Kota tumbuh dengan laju yang belum pernah terjadi sebelumnya, terutama di dunia berkembang, dengan 1,4 juta orang bertambah di daerah-daerah perkotaan setiap minggu. Pada tahun 2030, sekitar 60% dari jumlah penduduk dunia akan tinggal di kota.⁹³ Kota merupakan mesin pertumbuhan ekonomi dan perubahan sosial, yang diperkirakan akan menghasilkan sekitar 85% PDB dunia pada tahun 2015⁹⁴ – dan kota menghasilkan 71–76% emisi gas rumah kaca (GRK) global dari energi.⁹⁵ Dengan jumlah penduduk yang padat, konsentrasi kemakmuran dan infrastruktur, serta paved area (wilayah perkerasan) besar, kota juga sangat rentan terhadap banjir, badai, dan dampak iklim lainnya, terutama di daerah-daerah pesisir dan sepanjang sungai.

Semua faktor ini mengharuskan kita untuk memastikan bahwa investasi infrastruktur untuk kota yang dilakukan dalam beberapa tahun mendatang bersifat rendah karbon dan tahan terhadap iklim. Sebagaimana yang diperlihatkan dalam *Better Growth, Better Climate*, kota dapat memperoleh keuntungan jauh lebih banyak jika kota tersebut mengadopsi bentuk pembangunan yang lebih padat, lebih terhubung dan lebih efisien, yaitu keuntungan berupa produktivitas ekonomi yang lebih besar dan daya tarik bagi investor, kualitas udara dan kesehatan masyarakat yang lebih baik, menurunnya tingkat kemiskinan dan meningkatnya keselamatan, dan banyak biaya untuk infrastruktur dan layanan umum dapat dihemat. Oleh karena itu, bagi para pemimpin kota, strategi rendah karbon adalah strategi yang membangun kota yang lebih sehat, lebih dapat dihuni dan lebih produktif, selain juga menurunkan emisi GRK.

Walikota dan otoritas setempat semakin mengakui manfaat ekonomi dan manfaat lainnya dari aksi iklim, dan banyak manfaat tidak hanya mendemonstrasikan kepemimpinan dengan mengambil aksi di kota mereka sendiri, tetapi melibatkan rekan-rekan sejawat mereka dan bekerja untuk meningkatkan ambisi melalui kelompok-kelompok seperti C40 Cities Climate Leadership Group, Local Governments for Sustainability (ICLEI) dan United Cities and Local Governments (UCLG). Anggota dari jaringan-jaringan ini telah menyepakati komitmen

penurunan emisi tahunan setara dengan 0,4 Gt CO₂ pada tahun 2030.⁹⁶ Dan momentumnya terus berkembang.

Pada KTT Iklim PBB tahun 2014, para pemimpin kota membentuk “*Compact of Mayors*” yang berkomitmen untuk menelusuri dan menurunkan emisi GRK dalam kerangka akuntabilitas bersama, seraya membuat kota mereka menjadi lebih tangguh.⁹⁷ Sampai Juni 2015, 80 kota telah menandatangani kesepakatan tersebut, dan lebih banyak lagi diperkirakan akan bergabung. Koalisi ini didasarkan pada inisiatif-inisiatif yang ada, seperti *Covenant of Mayors* di Eropa, yang lebih dari 6.000 penandatanganinya telah menetapkan target-target penurunan emisi dan mengadopsi rencana aksi energi berkelanjutan untuk membantu memenuhi target-target tersebut.

Tetapi aksi perlu ditingkatkan dan dipercepat. Banyak kota, terutama di negara-negara berkembang, membutuhkan dukungan dari lembaga-lembaga nasional dan internasional untuk bertransisi ke model pembangunan rendah karbon. Kebijakan nasional sangatlah penting, biasanya menentukan kekuasaan dan sumber daya keuangan yang tersedia bagi otoritas kota. Pemerintah daerah dan provinsi juga dapat memainkan peran yang krusial – terutama karena banyak pemerintah daerah dan provinsi juga memimpin aksi rendah karbon, termasuk melalui *Compact of States and Regions* internasional mereka sendiri yang dibentuk pada tahun 2014.⁹⁸ Di semua tingkat, kebijakan dan lingkungan keuangan perlu segera bergeser secara signifikan untuk membantu kota, negara bagian dan kawasan mengubah haluan mereka.

Peluang ekonomi besar

Analisis baru yang dilaksanakan untuk laporan ini memperlihatkan bahwa aksi-aksi perkotaan yang rendah karbon merepresentasikan peluang ekonomi global senilai 16,6 triliun dolar AS.⁹⁹ Analisis ini didasarkan pada studi tahun 2014 untuk Utusan Khusus PBB Bidang Kota dan Perubahan Iklim dan C40, yang menemukan bahwa 11 langkah rendah karbon utama dalam sektor bangunan, sektor transportasi dan sektor sampah, di mana kota memiliki kekuasaan terbesar untuk mengambil tindakan, dapat menghasilkan penghematan tahunan sebesar 3,7 Gt CO₂e pada tahun 2030 dan 8,0 Gt CO₂e pada tahun 2050.¹⁰⁰ Lima ratus kota yang memiliki jumlah penduduk terbesar dapat turut menghemat 1,65 Gt CO₂e per tahun sampai tahun 2030, hampir setengah dari potensi mitigasi perkotaan yang teridentifikasi.¹⁰¹

Dalam rangka mengevaluasi dasar pemikiran ekonomi untuk menggunakan langkah-langkah ini dalam skala besar, New Climate Economy mengkaji biaya tambahan yang harus dikeluarkan oleh kota jika mereka melaksanakan langkah-langkah ini, dan bukan langkah-langkah tinggi karbon. Kemudian, biaya tersebut dibandingkan dengan penghematan yang akan dihasilkan dari pelaksanaan langkah-langkah ini sampai tahun 2050 dikarenakan berkurangnya permintaan energi, dibandingkan dengan *business as usual*.¹⁰² Analisis ini sengaja dilakukan secara sederhana, tanpa memperhitungkan penghematan yang akan terus meningkat setelah tahun 2050 dan hanya memperhitungkan penghematan biaya langsung, bukan manfaat sosial, ekonomi dan lingkungan yang lebih luas.

Kendati demikian, analisis ini menghasilkan dasar pemikiran ekonomi yang paling meyakinkan untuk melakukan investasi rendah karbon yang signifikan pada kota. Dalam skenario inti, langkah-langkah ini akan memakan biaya rata-rata 977 miliar dolar AS per tahun di seluruh dunia pada periode 2015–2050, tetapi akan mengurangi biaya energi tahunan sebesar 1,58 triliun dolar AS pada tahun 2030 dan 5,85 triliun dolar AS pada tahun 2050. Dengan demikian, secara keseluruhan, investasi-investasi tersebut akan dapat menutupi biayanya sendiri dalam waktu 16 tahun. Dalam skenario ini, net present value (NPV) penghematan yang dihasilkan untuk kota pada periode 2015–2050 adalah 16,6 triliun dolar AS. Namun, perlu dicatat bahwa tidak semua investasi rendah karbon akan memiliki NPV positif, beberapa investasi juga dapat melibatkan biaya peluang yang cukup besar.

Keuntungan yang diperoleh akan lebih besar lagi dengan aksi kebijakan yang lebih luas. Dengan harga energi yang lebih tinggi melalui pembenahan subsidi bahan bakar fosil dan penetapan harga karbon, bersama dengan intervensi-intervensi kebijakan yang mendukung, seperti dukungan untuk inovasi rendah karbon, NPV penghematan dalam jumlah besar yang akan dihasilkan oleh investasi-investasi tersebut akan naik menjadi 21,86 triliun dolar AS sampai tahun 2050 (dengan tingkat potongan sebesar 5%), yang memberikan lingkup yang cukup besar untuk memperoleh investasi sektor swasta. Dalam skenario dengan harga energi yang lebih rendah dan pembelajaran teknologi yang lebih lambat, seperangkat langkah ini masih akan memiliki NPV positif sebesar 4,85 triliun dolar AS dengan tingkat potongan nyata sebesar 3%.

Kisah keberhasilan dari seluruh belahan dunia – dan lingkup untuk lebih banyak kisah keberhasilan lainnya

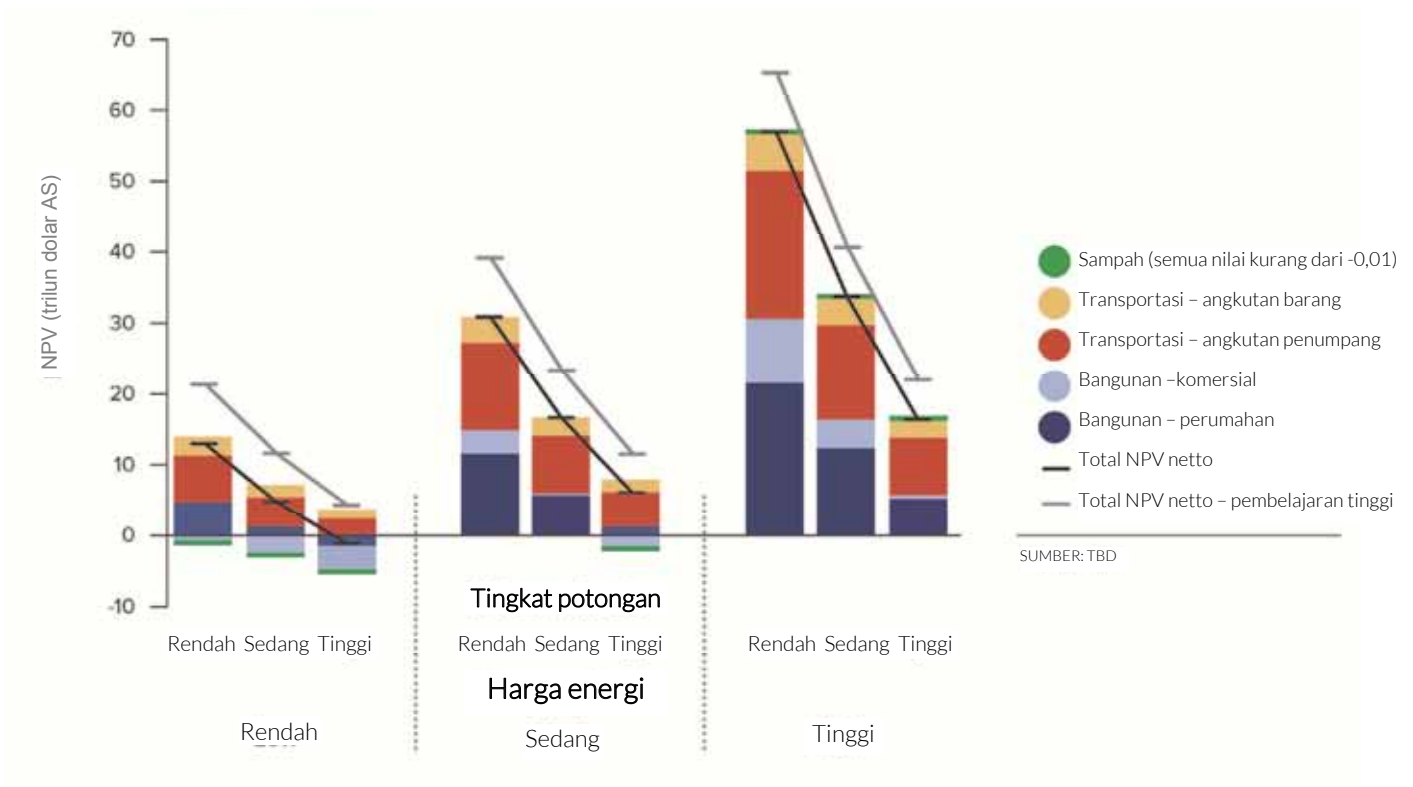
Namun manfaat investasi rendah karbon bukanlah sekadar penghematan biaya langsung. Membuat kota menjadi lebih padat, lebih terhubung dan lebih efisien dapat menghasilkan perbaikan produktivitas kota secara

terus-menerus serta beragam manfaat ekonomi, sosial dan lingkungan. Tujuannya adalah untuk mengatur perluasan kota dalam rangka mendorong bentuk kota yang padat, *transit-oriented* (dirancang untuk memaksimalkan akses ke transportasi umum), dan layak huni, serta membuka dampak pengelompokan dan keuntungan berjejaring. Pendekatan seperti ini dapat membantu menghindari kemacetan lalu lintas luas yang mengakibatkan biaya sosial dan ekonomi yang besar di banyak kota di seluruh dunia, serta mengurangi kecelakaan lalu lintas yang mengambil sekitar 1,25 juta nyawa setiap tahunnya, lebih dari 90% di antaranya di negara-negara berkembang.¹⁰³ Hal ini juga dapat mengurangi biaya penyediaan layanan dan infrastruktur untuk transportasi umum, energi, air dan sampah secara signifikan. Analisis untuk *Better Growth, Better Climate* memperlihatkan bahwa pertumbuhan kota yang padat dan terhubung dapat mengurangi kebutuhan investasi infrastruktur global sebesar lebih dari 3 triliun dolar AS pada periode 2015–2030.¹⁰⁴

Studi-studi kasus tentang aksi-aksi perkotaan rendah karbon di seluruh dunia – baik di negara-negara maju maupun berkembang – memperlihatkan bagaimana mereka dapat menghasilkan berbagai manfaat selain penghematan energi dan penurunan emisi GRK langsung. Terdapat semakin banyak kisah keberhasilan yang melibatkan “bangunan hijau” dan standar efisiensi energi untuk konstruksi baru, serta untuk melengkapi bangunan-bangunan yang ada. Banyak kota juga memperluas dan memperbaiki transportasi transit massal, secara khusus merangkul bus rapid transit (BRT), yang memakan biaya rata-rata sepersepuluh dari biaya metro rail transit.¹⁰⁵ Infrastruktur yang membuat bersepeda menjadi lebih mudah dan lebih aman akan meningkatkan kesehatan masyarakat dengan mendorong aktivitas fisik, mengurangi polusi udara dan mengurangi kecelakaan lalu lintas.¹⁰⁸ Selain itu, bersepeda juga merupakan pilihan rendah biaya yang dapat meningkatkan mobilitas penduduk miskin perkotaan.¹⁰⁹ Kota juga memperoleh manfaat dengan membangun sistem energi yang terdistribusi berdasarkan energi terbarukan skala kecil, terutama karena biaya telah turun drastis dalam beberapa tahun terakhir ini. Kerja sama internasional dapat mendorong kota untuk meningkatkan ambisi mereka, dan memungkinkan mereka untuk menelusuri kemajuan mereka dalam mencapai tujuan-tujuan rendah karbon. Tidak cukup banyak kota yang telah menyiapkan inventarisasi emisi yang kredibel atau secara tegas membuat komitmen penurunan emisi, dan hanya sedikit kota yang memiliki target jangka panjang, yang sangat penting dalam mempertahankan penurunan emisi dari waktu ke waktu. Melalui kerja sama internasional, metodologi yang baku sedang dikembangkan dan dilaksanakan yang juga dapat membantu kota mengakses bantuan teknis dan bantuan keuangan dari lembaga-lembaga keuangan internasional. Pada gilirannya, inisiatif-inisiatif internasional baru yang mendorong platform aksi bersama seperti *Compact of Mayors* dapat membantu mendorong “perlombaan menuju

Gambar 5

The Net Present Value (NPV) skenario mitigasi perkotaan dalam sektor transportasi, bangunan dan sampah dari tahun 2015 sampai tahun 2050¹⁰⁶



Sumber: Gouldson dkk., 2015.¹⁰⁷

puncak”, di mana banyak kota bersaing untuk mendapatkan modal dengan menggunakan strategi-strategi rendah karbon untuk mendorong daya tarik mereka di mata investor.

Kerja sama internasional juga dapat memainkan peran yang sangat penting dalam membekali kota dengan pengetahuan dan keahlian untuk memahami ilmu pengetahuan, aspek ekonomi, pilihan kebijakan dan model bisnis yang mereka butuhkan untuk mengidentifikasi dan melaksanakan langkah-langkah rendah karbon yang sesuai. Hanya sekitar 20% dari 150 kota terbesar di dunia yang memiliki metode analisis logis paling dasar yang dibutuhkan untuk perencanaan rendah karbon.¹¹⁰ Organisasi-organisasi internasional seperti UN Habitat dan jaringan kota internasional dapat membantu mengatasi kesenjangan keahlian di tingkat lokal dengan melatih staf kota dan para pemimpin politik, terutama di kekuatan-kekuatan ekonomi baru dan berkembang. Konferensi Habitat III pada bulan Oktober 2016 akan menjadi peluang untuk berdiskusi dan belajar dari kota besar, kota kecil dan desa di seluruh dunia tentang bagaimana cara mencapai pembangunan kota berkelanjutan dan mengidentifikasi tantangan-tantangan yang muncul.

Selain itu, lembaga-lembaga internasional dapat membantu kota meningkatkan kapasitas kelembagaan,

misalnya dengan membantu membentuk otoritas kota terpadu untuk mengatasi tantangan-tantangan lintas sektor seperti perencanaan tata guna lahan yang efektif dan perencanaan transportasi.¹¹¹ Mereka dapat mendukung para pengambil keputusan tingkat nasional, provinsi, dan daerah dengan memberikan data iklim di tingkat kota. Dan mereka dapat membantu kota mengatasi hambatan keuangan yang sangat besar yang dihadapi oleh banyak pengambil keputusan dalam mengidentifikasi, mengembangkan dan melaksanakan program-program atau proyek-proyek yang memiliki “kesiapan investasi” yang dapat menarik investasi swasta, dan membantu mereka memperbaiki kelayakan kredit mereka. Menurut World Bank, hanya 4% dari 500 kota terbesar di negara-negara berkembang yang dianggap memiliki kelayakan kredit di pasar keuangan internasional; menginvestasikan 1 dolar AS untuk meningkatkan kelayakan kredit suatu kota dapat menarik pendanaan swasta sebesar 100 dolar AS.¹¹² Terakhir, lembaga-lembaga internasional dapat membantu pemerintah nasional mengakui peran penting yang dimainkan oleh kota dalam pembangunan suatu negara, memberdayakan mereka untuk mengambil tindakan dan menarik investasi, serta mendukung mereka melalui kebijakan nasional.

Dasar pemikiran ekonomi untuk pembangunan kota rendah karbon merupakan dasar pemikiran ekonomi yang meyakinkan, dan kerja sama internasional, yang dipimpin

oleh negara dan kota serta didukung oleh organisasi internasional, dapat memperkuat dan mempercepat aksi.

Global Commission merekomendasikan agar semua kota berkomitmen untuk mengembangkan dan melaksanakan strategi-strategi pembangunan rendah karbon pada tahun 2020, dengan menggunakan kerangka Compact of Mayors di mana memungkinkan, yang memprioritaskan kebijakan dan investasi pada transportasi umum tidak bermesin yang rendah emisi, efisiensi bangunan, energi terbarukan dan pengelolaan sampah yang efisien.

Badan pembangunan dan lembaga keuangan lainnya, jaringan dan organisasi kota, serta bank pembangunan multilateral dan regional, harus membantu mempercepat dan meningkatkan upaya-upaya ini dengan mengembangkan paket terpadu senilai 1 miliar dolar AS¹¹³ atau lebih dalam waktu lima tahun, guna mendukung setidaknya 500 kota terbesar di seluruh dunia pada tahun 2020 untuk (i) mematuhi Compact of Mayors; (ii) memperkuat kapasitas persiapan proyek; (iii) meningkatkan kelayakan kredit; (iv) mengakses pendanaan iklim secara lebih langsung untuk menutupi biaya tambahan awal dari pilihan-pilihan rendah karbon ketika disepakati, bermitra dengan negara bangsa; dan (v) memperbaiki akses ke platform pembagian pengetahuan dan transfer teknologi melalui jaringan kota global.¹¹⁴ Paket tersebut dapat langsung memobilisasi investasi swasta setidaknya 5-10 miliar dolar AS¹¹⁵ melalui dukungan persiapan proyek dan dengan lebih memanfaatkan modal skala besar untuk mendukung transisi kota rendah karbon. Paket tersebut harus didasarkan pada kepemimpinan yang ada dan upaya oleh kota dengan menggunakan sumber daya mereka sendiri dan memprioritaskan untuk mengisi kesenjangan sumber daya yang sangat penting di banyak kota besar dan kecil di negara-negara berkembang.

Rangkuman ini diambil dari makalah kerja lengkap yang disusun oleh Gouldson A., Colenbrander S., Godfrey N., Sudmant A., Millward-Hopkins J., Fang W. dan Zhao, X. *Accelerating Low-Carbon Development in the World's Cities*. Makalah kerja New Climate Economy untuk Menangkap Peluang Global: Kemitraan untuk Pertumbuhan dan Iklim yang Lebih Baik. Tersedia di: <http://newclimateeconomy.report/misc/working-papers>.

2.2: Memulihkan dan melindungi lanskap pertanian dan hutan serta meningkatkan produktivitas pertanian

Permintaan global atas komoditas pertanian dan kehutanan (yang meliputi pangan, bahan bakar, serat dan kayu) meningkat pesat, terutama di kekuatan-kekuatan ekonomi baru dan berkembang. Hal ini menciptakan peluang yang vital bagi pertumbuhan ekonomi, tetapi juga

memberikan tekanan pada sumber daya alam. Dengan jumlah penduduk dunia diperkirakan akan tumbuh sebesar 1,2 miliar pada tahun 2030 – dan kelas menengah di dunia ini tumbuh sekitar dua kali lipat pada tahun 2030 – tekanan tersebut akan semakin besar.¹¹⁶ Sekitar 70% lebih kalori makanan akan perlu diproduksi pada tahun 2050, sedangkan permintaan atas hasil kayu akan meningkat tiga hingga empat kali lipat.¹¹⁷

Negara menghadapi tantangan untuk meningkatkan produktivitas pertanian dan produktivitas hutan, dan pada saat yang sama juga harus mencegah deforestasi, memperbaiki tata kelola pemanfaatan sumber daya alam serta memperkuat ketahanan sistem tata guna lahan terhadap perubahan iklim dan ancaman lainnya. Sebagaimana yang dinyatakan dalam *Better Growth, Better Climate*, hubungan antara tantangan-tantangan ini membutuhkan pendekatan holistik. Jika tantangan-tantangan tersebut tidak diatasi secara bersamaan, mengatasi masalah di satu bidang hanya akan mengalihkannya ke bidang lainnya.

Perubahan pertanian dan perubahan tata guna lahan, termasuk perubahan akibat deforestasi, menyumbang sekitar seperempat dari emisi GRK dunia. Baik pertanian maupun hutan juga telah mulai merasakan dampak perubahan iklim. Untuk menurunkan emisi dan meningkatkan ketahanan seraya meningkatkan produktivitas, akan dibutuhkan kebijakan nasional yang kuat serta peningkatan kemitraan internasional dan kemitraan dengan banyak pemangku kepentingan untuk mendukungnya.

Better Growth, Better Climate menelaah berbagai peluang untuk kebijakan publik dan praktik tata guna lahan demi meningkatkan produktivitas dan ketahanan, serta pada saat yang sama juga menurunkan emisi. Hal ini meliputi langkah-langkah sisi penawaran, seperti penggunaan varietas tanaman baru dan teknik pengelolaan ternak baru, dan langkah-langkah sisi permintaan, seperti mengurangi hilangnya dan terbuangnya makanan. Laporan ini berfokus pada dua bidang yang sangat penting, yang membutuhkan kerja sama internasional yang jauh lebih besar, melibatkan para pelaku publik dan pelaku swasta, yaitu investasi untuk memulihkan lanskap pertanian dan lanskap hutan terdegradasi, serta pendanaan internasional untuk menghentikan dan membalikkan deforestasi, yang didukung oleh komitmen rantai pasokan komoditas.

Tantangan mendesak

Seperempat dari lahan pertanian dunia sangat terdegradasi,¹¹⁸ terutama di negara-negara berkembang, dan 12 juta hektar lainnya hilang tiap tahun dikarenakan pengelolaan tanah dan air yang kurang baik dan praktik pertanian lainnya yang tidak berkelanjutan.¹¹⁹ PBB memperkirakan bahwa degradasi lanskap pertanian memberikan kerugian sebesar 40 miliar dolar AS di

seluruh dunia pada tahun 2014, tanpa menghitung biaya tersembunyi yang dikeluarkan untuk meningkatkan pemakaian pupuk serta hilangnya keanekaragaman hayati dan lanskap yang unik.¹²⁰

Sementara itu, 13 juta ha hutan dibuka setiap tahun.¹²¹ Sekitar 30% dari tutupan hutan dunia telah dibuka,¹²² dan lebih dari seperempatnya terdegradasi, hanya 21% yang masih utuh.¹²³ Perluasan pertanian memainkan peran kunci dalam hal ini. Luas lahan pertanian dunia, termasuk lahan merumput ternak permanen, bertambah sebesar sekitar 10% atau 477 juta ha dalam waktu 50 tahun sampai tahun 2013.¹²⁴ Dalam satu dekade terakhir, kebanyakan hutan yang hilang awalnya terletak di daerah-daerah tropis, dengan pertanian komersial bertanggung jawab atas 71% deforestasi tropis di seluruh dunia pada periode 2000–2012, sebagian besar ilegal.¹²⁵ Produksi kayu dan pulp, serta pertambangan di beberapa tempat juga telah berkontribusi pada degradasi dan hilangnya hutan alam.

Dampak tren-tren ini pada lingkungan hidup dan ekonomi sangat besar. Pada periode 1990–2010, simpanan karbon setara dengan sekitar 15% emisi GRK global akibat aktivitas manusia hilang setiap tahunnya.¹²⁶ Jasa ekosistem yang vital telah terganggu. Jasa ekosistem yang diberikan oleh hutan, termasuk penyerbukan dan pengaturan arus air yang mendukung produktivitas pertanian sekitar, diperkirakan bernilai 3.100–6.120 dolar AS per ha per tahun. Hal ini menyiratkan biaya deforestasi kotor tambahan sebesar 40–80 miliar dolar AS per tahun.¹²⁷

Tren-tren ini dapat dibalikkan. Brasil telah memperlambat laju deforestasinya sebesar 70% sejak tahun 2005, melalui gabungan antara insentif ekonomi dan penegakan hukum. Indonesia telah memperpanjang penundaan pemberian izin untuk hutan primernya. Dari Republik Rakyat Tiongkok sampai Nigeria, proyek-proyek restorasi lanskap yang menggunakan berbagai pendekatan, termasuk teknik “pertanian cerdas iklim” seperti pertanian tanpa pengolahan tanah (no-till farming) dan wanatani, menghentikan erosi, menghijaukan kembali lahan dan memulihkan tutupan pepohonan. Upaya-upaya ini meningkatkan pendapatan masyarakat petani dan masyarakat yang bergantung pada hutan, meningkatkan produktivitas dan ketahanan lahan, serta menurunkan tingkat emisi bersih. Upaya-upaya ini saling mendukung, sehingga pembenahan kebijakan publik oleh pemerintah nasional harus mendukung pengelolaan lanskap secara keseluruhan.

Kemitraan baru

Namun, jika kita ingin meningkatkan keberhasilan-keberhasilan ini, kebijakan nasional di banyak negara akan perlu didukung oleh kerja sama internasional yang kuat. Momentum yang sangat besar telah tersedia. Lebih

dari 175 pemerintah (dari negara tropis yang memiliki banyak hutan dan negara lainnya), perusahaan, organisasi masyarakat sipil dan kelompok masyarakat adat telah mengesahkan Deklarasi Hutan New York yang diluncurkan pada KTT Iklim PBB pada bulan September 2014. Mereka berjanji untuk bekerja bersama-sama mengurangi hilangnya hutan alam hingga setengahnya di akhir dekade ini, dan menghentikannya sama sekali pada tahun 2030, serta memulihkan lebih dari 350 juta ha hutan pada tahun 2030.¹²⁸

Global Alliance for Climate-Smart Agriculture (GACSA) juga diluncurkan pada KTT Iklim PBB, hasil dari kerja sama selama tiga tahun untuk meningkatkan investasi pada produktivitas pertanian dan ketahanan serta membantu mengurangi jejak karbon pertanian yang besar.¹²⁹ Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR) hasil restrukturisasi dan Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases yang baru membantu memajukan dan mempercepat penelitian yang sangat penting.¹³⁰ Dan inisiatif-inisiatif lainnya mulai muncul, seperti inisiatif Kemitraan Teknologi Rendah Karbon yang dipimpin oleh sektor swasta, yang terkait dengan hutan dan pertanian cerdas iklim di bawah World Business Council on Sustainable Development (WBCSD).

Inisiatif-inisiatif regional utama juga mulai memberikan dampak. Africa Climate-Smart Agriculture Alliance (ACSAA) ingin melihat 6 juta ladang di Afrika mempraktikkan CSA dalam waktu tujuh tahun.¹³¹ Inisiatif 20x20 di Amerika Latin dan Karibia, yang diluncurkan di Konferensi Perubahan Iklim Lima pada bulan Desember 2014, berencana untuk mulai merestorasi 20 juta ha lahan pertanian dan lahan hutan terdegradasi sampai tahun 2020. Sejauh ini sembilan negara di Amerika Latin dan Karibia dan dua program regional telah berkomitmen untuk memulihkan lebih dari 21 juta ha, dan lebih banyak komitmen diperkirakan akan dibuat.

Sekarang badan-badan usaha terkemuka juga berupaya untuk memastikan praktik-praktik yang secara sosial dan lingkungan lebih berkelanjutan.¹³² Anggota-anggota Consumer Goods Forum (CGF), asosiasi industri yang mewakili banyak perusahaan dengan pendapatan tahunan lebih dari 3 triliun dolar AS, berjanji pada tahun 2010 untuk menghilangkan deforestasi dari rantai pasokan mereka pada tahun 2020.¹³³ Pada tahun 2012, anggota-anggota CGF, termasuk Unilever dan Nestlé, bermitra dengan sejumlah negara hutan tropis dan pemerintah lainnya, serta organisasi lingkungan dan organisasi masyarakat sipil lainnya, membentuk Tropical Forest Alliance 2020 (TFA 2020), suatu platform yang terdiri dari banyak pemangku kepentingan untuk menghilangkan deforestasi dari pasar komoditas global.¹³⁴ Beberapa pedagang komoditas besar (termasuk Wilmar dan Cargill) sekarang telah bergabung dalam TFA 2020. Secara keseluruhan, komitmen perusahaan sekarang mencakup lebih dari 90% rantai pasokan minyak sawit global.¹³⁵

Upaya-upaya ini didukung oleh teknologi dan perangkat baru yang memungkinkan transparansi radikal dalam memantau kemajuan, misalnya Global Forest Watch, yang memberikan data yang mendekati waktu nyata tentang perubahan tutupan pohon. Dengan bekerja bersama-sama, pemerintah, perusahaan barang konsumen, produsen lokal, organisasi masyarakat sipil dan kelompok masyarakat memiliki potensi untuk mencapai perubahan jauh melebihi perubahan yang mereka capai jika mereka bekerja sendiri. Kuncinya sekarang adalah menerjemahkan ikrar menjadi tindakan efektif, dari insentif ekonomi menjadi pemantauan pemasok yang efektif dan transparansi yang lebih baik dalam rantai pasokan. Menetapkan komitmen dan membentuk kemitraan yang sepadan di komoditas lainnya yang memengaruhi hutan, terutama kedelai, daging sapi serta kertas dan pulp, juga merupakan langkah yang sangat penting.

Mendanai restorasi lahan

Salah satu tantangan terbesar adalah bagaimana mendanai restorasi lahan pertanian dan hutan skala besar. Degradasi seluruh lanskap akibat aktivitas manusia yang terjadi saat ini menjadi tantangan di negara-negara berkembang.¹³⁶ Pemerintah di negara-negara ini sering kali tidak memiliki sumber daya untuk menghentikan degradasi, apalagi untuk memulihkan lahan. Dan walaupun operasi komersial sering kali menjadi pendorong degradasi, petani kecil juga terlibat, dan mereka memiliki modal yang terbatas. Selain itu, walaupun petani dapat memperoleh manfaat dari restorasi dan investasi pada pengelolaan yang lebih berkelanjutan, melalui peningkatan hasil panen atau hasil hutan baru untuk dijual, beberapa manfaat terbesar, seperti penampungan air yang lebih baik, persediaan air yang lebih berlimpah dan lebih bersih, udara yang lebih bersih, keanekaragaman hayati yang lebih kaya dan penyerbukan yang lebih baik, merupakan barang publik yang tidak dapat diubah menjadi uang dengan mudah oleh petani dan pemilik lahan.

Investasi global saat ini dari semua sumber, publik maupun swasta, pada restorasi dan konservasi lanskap campuran diperkirakan mencapai 50 miliar dolar AS per tahun, setengah di antaranya di negara-negara baru dan berkembang.¹³⁷ Di lain pihak, secara terpisah kebutuhan global untuk investasi pada konservasi dan restorasi diperkirakan mencapai 200–300 miliar dolar AS per tahun. Hal ini menghasilkan estimasi kekurangan sekitar 150–250 miliar dolar AS per tahun.¹³⁸ Terdapat kebutuhan mendesak untuk meningkatkan investasi publik dan investasi swasta, dalam dan luar negeri, untuk mengisi kesenjangan ini.

Saat ini, bantuan pembangunan resmi dan penanaman modal (investasi) asing langsung pada kegiatan-kegiatan pertanian dan kehutanan di negara-negara berkembang berjumlah kurang dari 7 miliar dolar AS per tahun.¹³⁹ Oleh

karena itu, sebagian besar investasi baru yang dibutuhkan harus didapatkan dari sumber-sumber dalam negeri dan investasi yang telah sangat diperbesar dari sektor swasta internasional. Sumber yang kedua ini mungkin akan melibatkan “impact investment” – investor-investor swasta (biasanya aktif di tingkat internasional) yang berupaya untuk mewujudkan dampak sosial dan/atau lingkungan selain memperoleh keuntungan finansial.¹⁴⁰ Impact investment untuk konservasi dan restorasi lanskap diperkirakan setidaknya akan mencapai total 6 miliar dolar AS pada periode 2014–2018, tiga kali lebih besar dari jumlah yang dicapai lima tahun sebelumnya.¹⁴¹ Tetapi jauh lebih banyak dana dibutuhkan, dan rintangan-rintangan utama perlu diatasi untuk memastikan terlaksananya banyak transaksi dengan jaminan yang memadai, cukup banyak prospek bagi aliran dana tunai di masa depan dan profil risiko-keuntungan yang dapat diterima. Kerangka kebijakan yang kuat di dalam negeri yang bertujuan untuk mengatasi kegagalan pasar dan tata kelola utama yang turut mendorong praktik-praktik tata guna lahan yang tidak berkelanjutan – mulai dari subsidi input pertanian sampai hak kepemilikan yang tidak ditetapkan dan diperjuangkan dengan memadai – sangatlah penting.

Beberapa elemen lain akan dibutuhkan untuk mengatasi hambatan pendanaan guna meningkatkan investasi swasta: peningkatan kapasitas, dana talangan sementara untuk memulai proyek dan catalytic first-loss equity investment (investasi ekuitas dari investor yang sepakat untuk menanggung kerugian pertama guna mendorong partisipasi investor lain), yang semuanya dapat didanai oleh kerja sama publik multilateral dan filantropi bersasaran. Lebih banyak impact investment publik dan swasta, dan kemitraan di antara mereka, dibutuhkan untuk memperoleh hasil dalam skala besar.

Untuk mengurangi risiko keuangan, “capital stacking (penggabungan modal)” dapat berperan penting. Langkah ini merupakan pendekatan umum terhadap pembagian risiko di mana investor kelembagaan atau filantropi biasanya memberikan ekuitas dengan kesepakatan bahwa mereka akan menanggung kerugian pertama, investor impact investment memberikan ekuitas preferen, dan investor swasta lainnya memberikan *protected debt equity* (ekuitas perlindungan dari utang). Investor kelembagaan yang didanai secara publik mungkin dapat memanfaatkan modal swasta dengan basis sebesar 10:1, dengan menerima 10% kerugian pertama sebagai mitra ekuitas junior dalam transaksi modal gabungan.¹⁴² Bukti menyiratkan bahwa *risk pooling* (penggabungan risiko) di antara investor-investor kelembagaan dan pengembangan keahlian di salah satu fasilitas dapat menghasilkan penghematan biaya. Investasi publik juga akan dibutuhkan untuk peningkatan kapasitas dan menanggung biaya awal, terutama dalam kasus petani kecil. Pendekatan ini mungkin merupakan pendekatan yang paling membuahkan hasil jika dilakukan sebagai bagian dari pendekatan terpadu yang lebih luas, seperti restorasi lahan di suatu daerah tertentu.

Memanfaatkan REDD+

Satu bidang utama lain untuk peningkatan kerja sama adalah REDD+, yaitu Reduksi Emisi dari Deforestasi dan Degradasi Hutan, Konservasi, Pengelolaan Hutan Lestari dan Peningkatan Cadangan Karbon Hutan. REDD+ adalah suatu sistem di mana negara-negara hutan membuat komitmen dalam negeri untuk mempertahankan lebih banyak hutan dan kemudian didukung oleh negara-negara maju. Bantuan internasional dapat membantu negara-negara hutan mengembangkan strategi dan meningkatkan kapasitas untuk melaksanakan kebijakan nasional serta mengembangkan proyek untuk menurunkan emisi. Negara-negara yang mampu mencapai pengurangan deforestasi, dan mengukur, melaporkan serta memverifikasikannya dengan cara yang terpercaya, dapat membuat kesepakatan pendanaan karbon dengan kekuatan-kekuatan ekonomi maju dan bank-bank pembangunan multilateral dengan “pembayaran berbasis hasil” untuk penurunan emisi di bawah tingkat rujukan yang telah disepakati.¹⁴³

REDD+ berbasis hasil bekerja dengan sangat efisien dan merata ketika tata kelola yang kuat diberlakukan, termasuk hak lahan yang jelas, perencanaan tata guna lahan yang efektif dan penegakan hukum yang kuat. Di mana terdapat komitmen politik untuk mengurangi deforestasi, investasi dini langsung dapat membantu meningkatkan kapasitas dan sistem yang sangat penting ini. Pembayaran berbasis hasil bukanlah satu-satunya pilihan, dan beberapa negara hutan dan donor dapat memilih pendekatan lain. Namun, skema REDD+ berbasis hasil memang efisien. Jika mereka gagal mencapai hasil skala besar, jumlah yang dibayarkan akan menjadi jauh lebih kecil. Banyak negara hutan dan yurisdiksi subnasional telah mulai bergerak pada jalur ini.

Enam puluh lima negara berkembang telah bergabung dengan UN-REDD+ Programme dan/atau Forest Carbon Partnership Facility (FCPF) World Bank, 54 di antaranya telah memiliki rencana yang telah disetujui untuk diberikan pendanaan.¹⁴⁴ Pemberi dana juga mulai mengambil langkah, membuat dana kesiapan REDD+ dan pembayaran berbasis hasil semakin tersedia. Green Climate Fund akan dapat menyediakan pembayaran berbasis hasil melalui proses UNFCCC (seperti yang tercermin dalam Kerangka Warsawa untuk REDD+). Sejak tahun 2008 hingga akhir tahun 2014, 2,8 miliar dolar AS telah dijanjikan untuk lima dana multilateral yang mendukung REDD+, dengan peningkatan sebesar dua pertiga dari nilai keseluruhan proyek yang disetujui sejak November 2013.¹⁴⁵ Kesepakatan-kesepakatan REDD+ juga dapat memicu peningkatan aksi nasional: ikrar senilai 1 miliar dolar AS dari Norwegia ke Indonesia, misalnya, telah mendukung moratorium pembukaan hutan dan inisiatif pemetaan untuk memperjelas hak kepemilikan lahan yang telah menyingkap banyaknya tumpang tindih dan penguasaan hutan secara ilegal. Transparansi yang baru muncul ini membantu membuka jalan untuk komitmen sektor swasta.¹⁴⁶

Semua upaya ini saling terkait erat, dan perlu dilaksanakan bersama-sama untuk mencapai sinergi dan mencegah konflik. Misalnya, meningkatkan produktivitas pertanian dapat mengakibatkan peningkatan deforestasi pada lahan-lahan tetangga jika perlindungan hutan tidak ditegakkan secara bersamaan. Demikian pula, perlindungan hutan di satu daerah dapat mengalihkan deforestasi ke daerah lainnya. Namun di saat yang sama, pendekatan-pendekatan cerdas iklim seperti wanatani dapat menambah tutupan pohon seraya meningkatkan produksi pangan. Upaya-upaya rantai pasokan tanpa deforestasi yang dibarengi REDD+ juga dapat sangat mengubah insentif ekonomi bagi petani. Yang terpenting, dibutuhkan pendekatan nasional yang terkoordinasi dan terpadu terhadap pengelolaan lanskap, yang bertujuan untuk mendorong konservasi dan restorasi sumber daya dan pada saat yang sama juga meningkatkan produktivitas dan mendorong pembangunan ekonomi pedesaan serta mengurangi kemiskinan.

Global Commission merekomendasikan agar pemerintah, lembaga keuangan multilateral dan bilateral, sektor swasta dan investor yang tertarik bekerja bersama-sama untuk meningkatkan pendanaan tata guna lahan berkelanjutan, dalam rangka mencapai target global menghentikan deforestasi dan merestorasi setidaknya 500 juta ha lahan pertanian dan hutan yang terdegradasi pada tahun 2030. Kekuatan-kekuatan ekonomi maju dan negara-negara berkembang yang memiliki hutan harus membentuk kemitraan yang meningkatkan aliran dana internasional untuk REDD+, yang semakin berfokus pada mekanisme-mekanisme yang menghasilkan penurunan emisi terverifikasi, dengan tujuan untuk mendanai penurunan tambahan sebesar 1 Gt CO₂e per tahun sejak tahun 2020 dan seterusnya. Sektor swasta harus berkomitmen untuk memperpanjang komitmen rantai pasokan tanpa deforestasi untuk komoditas-komoditas utama dan memperbesar pendanaan untuk mendukung hal ini.

Kami memperkirakan bahwa upaya-upaya ini, secara kolektif, dapat menghasilkan penurunan emisi sebesar 3,3–9,0 Gt CO₂e pada tahun 2030 dan pada saat yang sama membuat pertanian menjadi lebih produktif dan tangguh, serta meningkatkan pendapatan masyarakat petani dan masyarakat yang bergantung pada hutan di negara-negara berkembang.

Rangkuman ini diambil dari makalah kerja lengkap yang disusun oleh Delgado, C. Wolosin, M. dan Purvis, N., 2015. *Restoring and Protecting Agricultural and Forest Landscapes and Increasing Agricultural Productivity*. Makalah kerja New Climate Economy untuk Menangkap Peluang Global: Kemitraan untuk Pertumbuhan dan Iklim yang Lebih Baik. Tersedia di: <http://newclimateeconomy.report/misc/working-papers>.

2.3: Investasikan setidaknya satu triliun dolar AS per tahun pada energi bersih

Investasi energi bersih telah tumbuh pesat dalam beberapa tahun terakhir: 270 miliar dolar AS diinvestasikan pada energi terbarukan tahun 2014, dan setidaknya 130 miliar dolar AS diinvestasikan pada efisiensi energi. Pada tahun 2013, untuk pertama kalinya, dunia ini memperbesar kapasitas listrik rendah karbon dibandingkan dengan kapasitas bahan bakar fosil.¹⁴⁷ Biaya teknologi rendah karbon terus turun, dan sarana pendanaan baru mulai berhasil, misalnya “obligasi hijau” yang dikeluarkan (bukan hanya untuk energi bersih) meningkat tiga kali lipat dalam waktu setahun, menjadi 36,6 miliar dolar AS pada tahun 2014.¹⁴⁸

Terdapat dasar pemikiran yang kuat untuk investasi energi bersih skala besar. Dalam 15 tahun mendatang, permintaan energi diproyeksikan akan tumbuh sebesar 25–35%, karena hingga 3 miliar orang di seluruh dunia naik ke kelas menengah dan output ekonomi dunia naik dua kali lipat.¹⁴⁹ Sekitar 1,3 miliar orang masih belum memiliki akses ke listrik, dan lebih banyak lagi yang tidak mendapatkan layanan yang andal atau utuh.¹⁵⁰ Tetapi bentuk pasokan energi yang menjadi target investasi dunia ini sangatlah penting. Di tingkat global, terdapat sekitar 3,7 juta kematian dini setiap tahun dikarenakan polusi udara sekitar, sebagian besar terkait dengan pembakaran bahan bakar fosil.¹⁵¹ Emisi CO₂ dari penggunaan bahan bakar fosil menyumbang sekitar dua pertiga dari emisi GRK global. Bagi negara-negara yang bergantung pada bahan bakar fosil, harga minyak yang selalu berfluktuasi memberikan risiko yang signifikan bagi ketahanan energi.¹⁵²

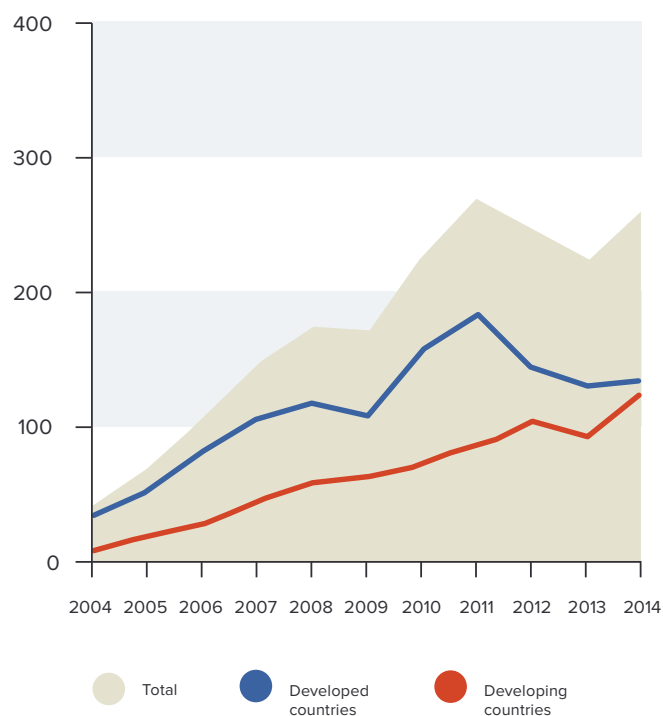
Namun, sekitar 40% listrik dunia masih berasal dari batu bara, salah satu bahan bakar yang menghasilkan polusi paling besar.¹⁵³ Dan, walaupun terdapat peningkatan investasi pada energi bersih, hampir 70% dari 1,6 triliun dolar AS yang diinvestasikan pada pasokan energi global pada tahun 2013 terkait dengan bahan bakar fosil.¹⁵⁴ Untuk mencegah banyak dampak negatif dari penggunaan bahan bakar fosil, dan untuk memenuhi tujuan mempertahankan pemanasan global di bawah 2°C, akan dibutuhkan perubahan besar dalam investasi.

International Energy Agency (IEA) memperkirakan bahwa untuk mencapai jalur 2°C, investasi tahunan pada pasokan tenaga rendah karbon – tenaga surya, tenaga angin, tenaga air, bioenergi dan nuklir, serta tangkapan dan penyimpanan karbon – harus meningkat menjadi rata-rata 520 miliar dolar AS per tahun pada periode 2014–2035.¹⁵⁵ Investasi efisiensi energi pada bangunan dan industri juga harus meningkat, menjadi rata-rata 250 miliar dolar AS per tahun. Secara keseluruhan, investasi sektor publik dan sektor swasta pada energi bersih setidaknya harus

mencapai 1 triliun dolar AS per tahun pada tahun 2030, sedangkan investasi pada bahan bakar fosil, terutama batu bara, harus turun drastis.¹⁵⁶

Perubahan seperti ini dimungkinkan sekarang, dengan cara yang dulu tidak terpikirkan, dikarenakan penurunan drastis biaya teknologi energi bersih. Modul PV surya sekitar 80% lebih murah dibandingkan dengan tahun 2008, dan biaya PV surya untuk jaringan listrik telah menurun setengahnya dalam waktu empat tahun. Tenaga surya dan angin sekarang dapat bersaing dengan bahan bakar fosil tanpa subsidi atau dengan subsidi rendah di semakin banyak tempat.¹⁵⁷ Oleh karena itu, walaupun jumlah yang diinvestasikan pada energi terbarukan tahun 2014 sama dengan jumlah yang diinvestasikan tahun 2011 (sekitar 270–280 miliar dolar AS), jumlah ini membiayai kapasitas 35% lebih besar.¹⁵⁸ Sementara itu, kemajuan sistem teknologi informasi jaringan cerdas, dan teknologi penyimpanan energi mulai memberikan kemungkinan cara baru untuk mengelola permintaan, bukan untuk meningkatkan pasokan.¹⁵⁹ Sifat PV surya yang modular juga memungkinkannya untuk menyalurkan listrik ke penduduk yang tinggal jauh dari jaringan listrik – yang merupakan kebutuhan besar di banyak negara berkembang. Menurunkan biaya baterai dapat memungkinkan tenaga surya dan energi terbarukan lainnya untuk memberikan dampak yang lebih besar lagi, yang memungkinkan penyimpanan listrik off-grid di daerah-

Gambar 6
Investasi energi terbarukan global tahunan



Sumber: McCrone dkk., 2015.¹⁶²

daerah pedesaan dan pengelolaan listrik dari jaringan listrik secara lebih efisien, sehingga menyeimbangkan permintaan dan menyediakan cadangan selama pemadaman listrik.¹⁶⁰

Untuk mencapai peralihan besar ke investasi energi bersih, dibutuhkan kebijakan baru dan pendekatan pendanaan. Walaupun terdapat kemajuan belakangan ini, masih ada banyak tantangan teknis dalam mengintegrasikan energi terbarukan skala besar ke dalam jaringan listrik. Dan terdapat persaingan dengan gas alam, yang merupakan alternatif yang lebih murah dan sering kali lebih mudah untuk pembangkit listrik dibandingkan dengan batu bara – meskipun juga memberikan masalah tersendiri.¹⁶¹ Subsidi bahan bakar fosil dan rendahnya harga karbon di banyak belahan dunia meningkatkan keuntungan harga bahan bakar fosil. Dan kebanyakan pasar energi, kerangka peraturan dan model bisnis masih dirancang untuk pembangkit berbahan bakar fosil, dan belum disesuaikan dengan karakteristik khusus energi terbarukan dan berkurangnya permintaan energi.

Menghubungkan proyek dengan modal

Modal global untuk investasi tidaklah sedikit. Tetapi membuat proyek-proyek energi bersih, terutama di negara berkembang, menarik bagi investor sektor swasta besar akan membutuhkan upaya internasional bersama. Kerja sama antara sektor publik dengan sektor swasta dibutuhkan untuk meningkatkan profil risiko-keuntungan proyek-proyek energi rendah karbon, sehingga dapat menurunkan biaya modal dan meningkatkan pasokannya. Aksi kebijakan dapat memperbaiki lingkungan investasi untuk energi bersih, misalnya dengan memastikan perlakuan yang tidak diskriminatif bagi investasi internasional; merancang proses pengadaan yang terbuka dan transparan; memperbaiki tata kelola dan kualitas pengaturan pasar listrik; dan mengoordinasikan pengembangan jaringan listrik dengan menggunakan pembangkit energi bersih.¹⁶³ Peningkatan kapasitas kelembagaan sering kali juga dibutuhkan.

Proyek-proyek yang menggunakan teknologi rendah karbon yang diakui, seperti tenaga angin dan surya daratan, seharusnya merupakan investasi yang memiliki risiko yang rendah, karena tidak memiliki biaya bahan bakar dan relatif mudah dioperasikan. Tetapi saat ini, proyek-proyek ini sering kali dikelola oleh pengaturan-pengaturan pendanaan dan pasar yang memperkenalkan risiko, mulai dari risiko nilai tukar sampai volatilitas harga bahan bakar fosil, yang menaikkan biaya modal.¹⁶⁴ Misalnya, energi terbarukan sering kali dimiliki oleh investor yang sama dan didanai melalui struktur yang sama dengan struktur yang mendanai proyek-proyek energi konvensional, yang berarti bahwa biaya modal yang dihadapi oleh energi terbarukan dikaitkan dengan biaya modal untuk fasilitas umum, produsen listrik independen dan pembangkit berbahan bakar fosil. Nilai tukar asing yang berfluktuasi dan ketidakpastian seputar kebijakan-kebijakan seperti feed-in tariff untuk energi

terbarukan memperkenalkan risiko lebih lanjut.

Oleh karena itu, langkah-langkah untuk memitigasi dan mengalokasikan kembali risiko dapat sangat meningkatkan ketersediaan dan biaya modal untuk proyek-proyek energi bersih, yang sebaliknya akan menurunkan biaya energi. Biaya modal dapat menyumbang 90% dari total biaya proyek energi terbarukan seumur hidup; jika proyek-proyek energi bersih dapat mengakses pendanaan jangka panjang dengan biaya yang rendah, yang mencerminkan profil produksi intrinsik mereka, biaya listrik rendah karbon dapat menurun hingga 20% di kekuatan-kekuatan ekonomi maju dan 30% di kekuatan-kekuatan ekonomi baru.¹⁶⁵ Dalam beberapa tahun terakhir ini, sejumlah instrumen pendanaan telah dikembangkan untuk memitigasi dan mengalokasikan kembali risiko dengan cara-cara ini, termasuk jaminan kredit dan currency swap, obligasi hijau, dan dana investasi seperti "YieldCo".¹⁶⁶ Instrumen-instrumen pendanaan ini menarik sektor swasta yang memiliki ketertarikan semakin besar, karena investor mencari keuntungan jangka panjang dan karena semakin banyak koalisi investor yang berupaya untuk memasukkan pertimbangan iklim ke dalam strategi investasi mereka.¹⁶⁷

Sekarang terdapat banyak peluang besar untuk kerja sama internasional dalam rangka meningkatkan upaya untuk meningkatkan profil risiko-keuntungan proyek-proyek energi bersih. Dengan bekerja bersama-sama di tingkat nasional dan internasional, pemerintah, lembaga pembiayaan pembangunan dan investor lainnya seperti dana kekayaan negara (sovereign wealth fund), bersama dengan investor sektor swasta, memiliki kapasitas untuk memobilisasi investasi tahunan yang dibutuhkan sebesar 1 triliun dolar AS.

Peran kunci bagi bank pembangunan

Bank-bank pembangunan nasional dan multilateral memiliki peran yang krusial.¹⁶⁸ Lembaga-lembaga pembiayaan pembangunan ini menjanjikan 126 miliar dolar AS dari modal mereka sendiri untuk investasi iklim pada tahun 2013, termasuk untuk adaptasi.¹⁶⁹ Bank-bank pembangunan multilateral, yang merupakan bagian dari World Bank Group dan bank-bank pembangunan regional, menyediakan 24 miliar dolar AS pada tahun 2013, dan total 75 miliar dolar AS dalam waktu tiga tahun sejak tahun 2011.¹⁷⁰ Di antara bank-bank pembangunan nasional, sejak tahun 2012, China Development Bank telah menginvestasikan total hampir 80 miliar dolar AS pada infrastruktur energi bersih, KfW Jerman menginvestasikan hampir 150 miliar dolar AS, dan Brazilian Development Bank (BNDES) menginvestasikan sekitar 50 juta dolar AS.¹⁷¹ Lembaga-lembaga pembiayaan pembangunan baru di kekuatan-kekuatan ekonomi baru, termasuk Asian Infrastructure Investment Bank dan New Development Bank (yang disebut "BRICS Bank"), siap menjadi sumber besar untuk pembiayaan infrastruktur.¹⁷²

Mengingat pentingnya infrastruktur bagi pertumbuhan di negara-negara berkembang, dan sangat kurangnya investasi infrastruktur saat ini,¹⁷³ terdapat alasan yang kuat untuk memperluas peran pembiayaan yang dimiliki oleh bank pembangunan multilateral dalam bidang ini. Hal ini dapat mencakup peningkatan pendanaan modal dan neraca mereka, perubahan alokasi prioritas investasi, peningkatan *risk appetite* (tingkat risiko yang akan diambil), misalnya dalam rasio kredit terhadap ekuitas, dan penggunaan instrumen-instrumen keuangan baru dengan cara yang lebih kuat.¹⁷⁴ Pembenahan tersebut akan meningkatkan kapasitas bank pembangunan multilateral untuk memitigasi risiko dan memanfaatkan pendanaan swasta yang lebih besar. Bank pembangunan multilateral memiliki peran yang sangat krusial dalam menyiapkan proyek-proyek yang dapat diterima oleh bank yang dapat menarik investasi swasta, yang merupakan kebutuhan krusial di banyak negara berkembang.

Lembaga-lembaga pembiayaan pembangunan juga diposisikan dengan baik untuk memimpin upaya-upaya untuk memperkuat kerja sama internasional. Lembaga-lembaga tersebut beroperasi pada skala yang hanya dapat diimbangi oleh sedikit aktor lain, dan memiliki pengalaman dalam banyak peran pembiayaan infrastruktur, termasuk membuat pinjaman langsung, menciptakan instrumen mitigasi risiko bersasaran dan memberikan bantuan teknis. Lembaga-lembaga tersebut memiliki peran kunci dalam mempertemukan berbagai pemangku kepentingan; memitigasi dan membatasi risiko; menstandarkan data, metode pengukuran, proyek dan kualifikasi; memberikan dukungan kebijakan; dan memberikan bantuan teknis untuk pengembangan dan pendanaan proyek. Kegiatan-kegiatan yang ada membutuhkan perluasan terencana. Kerja sama di antara bank-bank pembangunan nasional melalui International Development Finance Club (IDFC)¹⁷⁵ dan bank-bank pembangunan multilateral dalam menelusuri keuangan hijau dan praktik-praktik terbaik lainnya merupakan langkah awal yang penting. Inisiatif-inisiatif seperti Global Innovation Lab for Climate Finance¹⁷⁶ menawarkan platform berharga untuk kerja sama lebih lanjut antara pemerintah dengan sektor swasta guna meningkatkan investasi.

Sementara itu, pemerintah dan regulator memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan profil risiko-keuntungan proyek-proyek energi bersih. Langkah pertamanya adalah “mempertahankan arena bersaing yang seimbang” dengan menghilangkan subsidi bahan bakar fosil dan melaksanakan atau memperkuat kebijakan-kebijakan penetapan harga karbon. Mekanisme-mekanisme penting lainnya mencakup subsidi energi bersih yang stabil dan perjanjian pembelian energi yang memberikan kepastian pendapatan jangka panjang untuk banyak proyek; merancang pasar listrik yang tidak membuat energi rendah karbon terpapar risiko harga bahan bakar fosil; membenahi fasilitas energi dan meningkatkan peringkat kredit mereka;

serta merampingkan proses pengajuan dan pemberian izin.¹⁷⁷

Sementara itu, untuk memanfaatkan energi terbarukan dalam rangka memperluas akses energi modern, akan dibutuhkan bukan hanya peningkatan teknologi, melainkan juga “peningkatan”: pendanaan, kebijakan dan teknologi untuk mengatasi hambatan yang ada. Mekanisme pendanaan dan penyaluran baru perlu disesuaikan dengan biaya dan profil risiko yang terkait dengan penyaluran teknologi-teknologi ini ke rumah tangga, usaha kecil dan pengguna lainnya – mulai dari PV surya sampai kompor masak dan bahan bakar bersih, termasuk ke tempat-tempat di mana perluasan jaringan akan memakan biaya yang sangat tinggi.¹⁷⁸ Pemain-pemain baru, seperti Infrastructure Development Company Limited di Bangladesh memprakarsai keberhasilan banyak pendekatan. Usulan United Nations Environment Programme (UNEP) tentang fasilitasi pengumpulan jaringan mini juga merupakan usulan yang menjanjikan.¹⁷⁹ Dana global untuk konektivitas, sebagaimana yang diusulkan oleh African Progress Panel, juga dapat menjadi sarana yang efektif.¹⁸⁰

Jika pendanaan energi bersih dinaikkan secara bertahap menjadi total 1 triliun dolar AS per tahun di seluruh dunia pada tahun 2030, analisis yang dilakukan untuk laporan ini memperkirakan bahwa pasokan listrik rendah karbon tambahan dan investasi pada efisiensi energi dapat menurunkan emisi GRK global tahunan sebesar sekitar 5,5-7,5 Gt CO₂e pada tahun 2030.

Global Commission merekomendasikan bahwa, untuk menurunkan biaya pendanaan energi bersih dan mengatalisasi investasi swasta, bank-bank pembangunan nasional dan multilateral harus meningkatkan kerja sama mereka dengan pemerintah dan sektor swasta, dan komitmen modal mereka sendiri, dengan tujuan untuk mencapai total investasi minimal 1 triliun dolar AS per tahun di seluruh dunia untuk pasokan listrik rendah karbon dan efisiensi energi (non-transportasi) pada tahun 2030.

Donor dan lembaga pembiayaan pembangunan harus berhenti mendanai sistem energi tinggi karbon secara bertahap, kecuali jika terdapat dasar pemikiran pembangunan yang jelas tanpa alternatif yang memungkinkan. Mereka harus meningkatkan pendanaan akses energi secara signifikan, termasuk dana global untuk konektivitas. Pemerintah nasional harus berkomitmen pada kerangka kebijakan dan peraturan yang jelas dan stabil yang memberikan imbalan untuk energi bersih dan mengurangi risiko dengan semestinya. Sektor swasta harus bekerja dengan pemerintah dan regulator untuk meningkatkan penggunaan pendanaan dan model industri yang menurunkan biaya pendanaan untuk energi rendah karbon dan investasi efisiensi energi, terutama bagi investor kelembagaan. Investor swasta juga harus mempertimbangkan untuk memperluas komitmen mereka sendiri untuk mendanai energi bersih dan beralih dari batu bara.

Rangkuman ini diambil dari makalah kerja lengkap yang disusun oleh Zuckerman, J., Frejova, J., Granoff, I. dan Nelson, D. 2015. *Investing at Least a Trillion Dollars a Year in Clean Energy*. Makalah kerja New Climate Economy untuk Menangkap Peluang Global: Kemitraan untuk Pertumbuhan dan Iklim yang Lebih Baik. Tersedia di: <http://newclimateeconomy.report/misc/working-papers>.

2.4: Tingkatkan standar efisiensi energi hingga mencapai standar global terbaik

Sistem energi dunia telah mengalami perluasan yang belum pernah terjadi sebelumnya dalam 25 tahun terakhir, dengan pertumbuhan permintaan energi sebesar 50% untuk menggerakkan ekonomi yang tumbuh lebih dari dua kali lipat.¹⁸¹ Efisiensi merupakan komponen penting dalam setiap strategi untuk memberikan sistem energi yang terjangkau dan dapat diandalkan, dengan berlimpahnya peluang untuk mengurangi permintaan dan meningkatkan penggunaan sumber energi dengan biaya yang lebih rendah daripada opsi sisi penawaran yang setara. Hal ini disebut “*first fuel*”.¹⁸² Hal ini dapat mengurangi kebutuhan untuk membangun infrastruktur produksi energi baru dan, dengan mengurangi permintaan energi, memainkan peran kunci dalam mengendalikan emisi GRK dari sektor energi.

Efisiensi energi yang lebih besar dapat menguntungkan negara-negara di semua tahap pembangunan, tetapi terutama kekuatan-kekuatan ekonomi yang berkembang pesat yang berusaha mencapai akses energi universal dengan sumber daya terbatas. Namun banyak peluang yang belum dimanfaatkan karena insentif yang tidak selaras, kurangnya informasi dan kegagalan pasar lainnya. Hal ini menjadikan standar efisiensi energi sangat penting. Sebagai bagian dari paket kebijakan yang lebih luas, ini dapat menjadi cara yang efektif untuk mengubah perilaku konsumen dan badan usaha, serta mendorong inovasi produk. Kerja sama internasional dapat memperkuat manfaat dengan menyelaraskan dan secara bertahap meningkatkan standar efisiensi di seluruh dunia. Bergabung untuk mencapai standar “global terbaik” di sektor kunci seperti peralatan dan pencahayaan, kendaraan, bangunan dan peralatan industri akan membuka penghematan energi dan biaya, memperluas pasar global, mengurangi hambatan non-tarif perdagangan serta menurunkan emisi GRK.

Upaya internasional yang cukup besar untuk meningkatkan efisiensi energi sedang berjalan. International Partnership for Energy Efficiency Cooperation (IPEEC), Clean Energy Ministerial, inisiatif UN Sustainable Energy for All (SE4All), dan Global Best Practice Networks, serta lainnya, menyediakan platform untuk kolaborasi, bekerja untuk menganalisis

opsi efisiensi energi, untuk merancang kebijakan model dan untuk mengidentifikasi mekanisme pendanaan. Melalui inisiatif “*en.lighten*”, yang dipimpin oleh United Nations Environment Programme (UNEP) dan Global Environment Facility (GEF), lebih dari 60 negara telah berkomitmen untuk mengurangi pencahayaan yang tidak efisien pada tahun 2016. *Global Fuel Economy Initiative* membantu lebih dari 20 negara meningkatkan efisiensi armada kendaraan. IEA juga memainkan peran penting, melalui *Energy Efficiency Working Party* dan *Energy Technology Network*, yang meliputi semua sektor termasuk inisiatif *Energy Efficient End Use Equipment* (4E). SE4All telah mengidentifikasi 168 lembaga dan setidaknya 145 inisiatif di seluruh dunia yang berfokus pada efisiensi energi.¹⁸³

Bekerja sama dengan inisiatif internasional utama ini, G20 dapat menyediakan platform yang kuat untuk memperluas dan mempercepat tindakan. Pada bulan November 2014, G20 menyetujui rencana kolaborasi sukarela untuk efisiensi energi, dan IPEEC dan organisasi lainnya membantu mengidentifikasi langkah-langkah selanjutnya untuk pelaksanaan.¹⁸⁴ G20 memiliki peran strategis yang penting karena para anggotanya menyumbang 80% dari konsumsi energi global dan mendominasi sektor manufaktur serta pengetahuan dan modal terkait. Misalnya, 94% kendaraan diproduksi di negara-negara G20, jadi tindakan G20 akan berpengaruh besar pada penyerapan teknologi yang efisien di seluruh dunia.¹⁸⁵ Oleh karena itu, G20 ditempatkan dengan sangat baik untuk meningkatkan penyebaran dan memperketat standar efisiensi energi serta meningkatkan kinerja di pasar utama. Pertemuan G20 pada bulan November di Turki menawarkan peluang besar untuk bertindak.

Efisiensi energi memiliki nilai ekonomi besar yang semakin diakui. Hal ini dapat mengurangi tagihan bahan bakar dan energi, memacu pertumbuhan ekonomi, dan menyebabkan berkurangnya polusi udara dan menurunnya emisi GRK. Pemodelan untuk International Energy Agency (IEA) menunjukkan bahwa penyerapan investasi efisiensi energi yang memiliki kelayakan ekonomi di tingkat global dapat mendorong output ekonomi kumulatif sebesar 18 triliun dolar AS pada tahun 2035. Hal ini dikaji dalam model ekonomi makro untuk meningkatkan pertumbuhan sebesar 0,25–1,1% per tahun, dengan peningkatan lapangan kerja.¹⁸⁶ Efisiensi energi meningkatkan output karena membebaskan sumber daya bagi investasi lainnya yang lebih produktif, sehingga IEA memperkirakan bahwa langkah-langkah efisiensi memberikan manfaat hingga 2,5 kali dari biaya energi yang berhasil dihemat.¹⁸⁷

Beberapa dari manfaat ini dapat diimbangi dengan “rebound effect”, di mana konsumen menggunakan sebagian tabungannya untuk membeli lebih banyak energi atau barang dan jasa yang menggunakan energi

lainnya. Namun, keseluruhan manfaatnya sangat besar. Sejak tahun 1974 sampai tahun 2010, efisiensi energi menghemat lebih banyak energi di negara-negara anggota IEA daripada yang diberikan oleh sumber daya sisi penawaran mana pun.¹⁸⁸ Walaupun penggunaan energi pada tahun 2010 lebih tinggi daripada tahun 1974, energi yang digunakan akan naik dua kali lipat jika langkah-langkah efisiensi energi tidak diterapkan. Efisiensi energi juga baik bagi ketahanan energi. Perekonomian yang lebih hemat energi menjadi lebih tahan terhadap gangguan pasokan atau guncangan harga yang terkait dengan harga bahan bakar fosil yang berfluktuasi, serta dapat berfungsi untuk menurunkan harga energi.¹⁸⁹

Terakhir, efisiensi energi dapat menurunkan biaya GRK secara efektif;¹⁹⁰ bahkan, sangat penting untuk mengatasi perubahan iklim. Untuk tetap berada pada jalur 2°C, IEA menunjukkan bahwa intensitas energi dalam PDB harus turun sebesar 64% pada tahun 2050,¹⁹¹ berarti jika output ekonomi naik tiga kali lipat, hanya akan ada peningkatan sebesar 20% dalam penggunaan energi primer. Dari total penurunan GRK sektor energi yang diperlukan hingga tahun 2050 untuk jalur 2°C, IEA membayangkan 38% berasal dari peningkatan efisiensi penggunaan akhir.¹⁹² Seperti yang terlihat pada Gambar 7, terdapat potensi yang belum dimanfaatkan untuk efisiensi energi di seluruh sektor.

Kebijakan publik berperan dalam pengurangan intensitas energi PDB yang teramati selama 10 tahun terakhir, dan gambaran yang jelas tentang praktik terbaik mulai bermunculan. Komponen kunci dari “paket kebijakan”

yang baik untuk mengatasi kegagalan pasar dan hambatan lainnya mencakup “menetapkan harga yang tepat” untuk energi (misalnya, melalui penetapan harga karbon dan penghentian subsidi bahan bakar fosil secara bertahap); memberikan insentif untuk inovasi; menyediakan informasi untuk mengatasi pilihan berdasarkan kebiasaan dan memudahkan pengambilan keputusan; menyediakan pendanaan yang efektif; serta pengaturan melalui standar efisiensi energi.¹⁹⁴

Produktivitas energi (PDB per unit energi yang digunakan) sangat bervariasi antara satu negara dengan negara lainnya. Beberapa variasi disebabkan oleh berbagai sektor ekonomi, dan tingkat pembangunan,¹⁹⁵ tetapi keketatan yang sangat berbeda antara satu standar efisiensi energi dengan standar efisiensi energi lainnya juga merupakan faktor kunci. Hal ini berarti bahwa penghematan ekonomi yang signifikan tidak akan termanfaatkan di negara-negara dengan standar yang lebih rendah. Standar yang tidak selaras juga memperbesar biaya transaksi perusahaan yang berusaha menjual ke berbagai pasar nasional.

Oleh karena itu, terdapat alasan ekonomi yang kuat agar negara meningkatkan standar mereka dari waktu ke waktu, bergerak bersama secara bertahap untuk mencapai “standar global terbaik”. Hal ini bukan berarti bahwa semua negara akan memiliki standar yang sama. Cenderung akan ada perbedaan bagi negara-negara dengan tahap pembangunan yang berbeda-beda. Sebaliknya, tujuannya adalah untuk bergabung dan menghasilkan lebih sedikit standar.¹⁹⁶ Pengadopsian standar ini akan bersifat sukarela, dan dapat diterapkan dengan berbagai cara.

Gambar 7
Potensi ekonomi efisiensi energi jangka panjang menurut sektor

Poin Kunci Proyeksi IEA hingga 2035 menunjukkan bahwa sebanyak dua per tiga dari potensi efisiensi energi akan tetap tidak termanfaatkan kecuali kebijakan berubah



Sumber: IEA (2012), *World Energy Outlook 2012*, OECD/IEA, Paris¹⁹³

Dalam beberapa kasus, banyak negara mungkin akan memerlukan semua produk untuk mencapai tingkat kinerja minimum, seperti untuk bangunan baru. Dalam beberapa kasus lainnya, seperti untuk peralatan rumah tangga, standar kinerja energi minimum dapat ditetapkan, tetapi pelabelan produk mungkin juga penting, karena memungkinkan konsumen untuk memilih. Skema pelabelan Energy Star Amerika Serikat merupakan contohnya.¹⁹⁷ Standar efisiensi kendaraan (seperti di AS dan Uni Eropa) sering kali digunakan sebagai standar umum untuk berbagai model yang dijual oleh tiap produsen. Dalam semua kasus, terdapat prinsip penting bahwa standar harus selalu diperbaiki – “standar global terbaik” bukanlah konsep statis, melainkan selalu berkembang. Misalnya pendekatan yang dilakukan oleh Jepang di bidang peralatan rumah tangga, “Top Runner”, mencapai hal ini dengan mendasarkan standar minimum masa depan untuk suatu kelas produk tertentu pada tingkat efisiensi energi tertinggi yang ada saat ini.¹⁹⁸

Setiap proses perancangan standar yang akan digabungkan akan harus menyertakan koordinasi yang kuat antara pemerintah terkait, jaringan praktik terbaik, regulator dalam dan luar negeri, serta industri. Dan proses tersebut harus terbuka untuk keanggotaan seluas mungkin, sebagai dasar untuk pertukaran kebijakan, dialog dan pembelajaran. Penegakan standar, yang sangat penting, sering kali menjadi tantangan bagi negara-negara dengan sumber daya yang terbatas; di sini, pertukaran praktik terbaik dapat memberikan bantuan penting. Terakhir, pendekatan terhadap standar hendaknya menjadi bagian dari paket kebijakan terkoordinasi demi efisiensi energi. Upaya internasional juga hendaknya memasukkan isu-isu seperti dukungan untuk membangun sistem tata kelola yang efektif, memberikan pendanaan di muka untuk investasi efisiensi energi, serta memberikan informasi kepada konsumen.¹⁹⁹

Global Commission merekomendasikan agar G20 dan negara lainnya menyatukan standar efisiensi energi mereka untuk sektor dan bidang produk kunci dengan standar global terbaik pada tahun 2025, dan agar G20 menetapkan platform global untuk penyalarsan yang lebih besar dan peningkatan standar terus-menerus.

Untuk lebih mendukung tindakan efisiensi energi, organisasi internasional, dengan badan usaha dan pemerintah nasional, harus mengupayakan definisi produk yang diterima secara internasional, metrik untuk efisiensi energi, protokol uji, dan penyediaan informasi yang lebih baik. Lembaga-lembaga seperti IPEEC, IEA dan SE4All dapat membantu dalam pengumpulan data pembandingan, analisis kebijakan, serta menyarankan negara untuk menetapkan standar efisiensi energi.

Sebuah program yang secara bertahap mencapai standar global terbaik untuk peralatan rumah tangga, pencahayaan, kendaraan, bangunan dan peralatan

industri dapat menghemat emisi CO₂ sebesar 4,5-6,9 Gt pada tahun 2030, dengan penghematan uang dan manfaat produktivitas yang signifikan.²⁰⁰

Rangkuman ini diambil dari makalah kerja lengkap yang disusun oleh Bishop, R., 2015. *Raising Energy Efficiency Standards to the Global Best*. Makalah kerja New Climate Economy untuk Menangkap Peluang Global: Kemitraan untuk Pertumbuhan dan Iklim yang Lebih Baik. Tersedia di: <http://newclimateeconomy.report/misc/working-papers>.

2.5: Laksanakan penetapan harga karbon secara efektif

Semakin banyak negara, pemerintah daerah dan badan usaha yang mengakui nilai dari penetapan harga karbon dan penghentian subsidi bahan bakar fosil secara bertahap. Mereka bekerja sama di tingkat internasional untuk mengatasi hambatan terhadap pembenahan ini dan untuk mempercepat kemajuan.

Harga karbon yang kuat, dapat diprediksi dan semakin tinggi – yang diterapkan melalui pajak karbon atau sistem cap-and-trade – merupakan cara yang sangat efisien untuk memajukan tujuan iklim dan fiskal.²⁰¹ Hal ini mengirimkan sinyal penting ke seluruh perekonomian, membantu untuk memandu pilihan konsumsi dan investasi menuju rendah karbon dan menjauhi kegiatan padat karbon.²⁰² Hal ini juga dapat meningkatkan pendapatan fiskal untuk keperluan produktif. Sekitar 40 yurisdiksi nasional dan lebih dari 20 yurisdiksi subnasional sekarang telah mengadopsi atau menjadwalkan harga karbon, meliputi sekitar 7 Gt CO₂e, atau sekitar 12% dari emisi gas rumah kaca (GRK) global tahunan.²⁰³ Angka ini tiga kali lipat lebih besar dari cakupan satu dekade yang lalu, tetapi masih jauh dari jumlah yang dibutuhkan.

Pada tahun 2014, Republik Rakyat Tiongkok meluncurkan dua skema perdagangan emisi regional percontohan (ETS), sehingga totalnya menjadi tujuh; Perancis dan Meksiko melaksanakan pajak karbon; Chili menyetujui pajak karbon, untuk dimulai pada tahun 2018; serta California dan Quebec menghubungkan program cap-and-trade mereka. Pada bulan Januari 2015, Korea Selatan meluncurkan ETS – salah satu yang terbesar di dunia – dan Portugal memberlakukan pajak karbon. Pada bulan April, Ontario mengumumkan akan meluncurkan ETS yang terhubung dengan skema California dan Quebec. Republik Rakyat Tiongkok berencana akan bertransisi ke sistem penetapan harga karbon nasional tahun depan, dan Afrika Selatan berencana akan memperkenalkan pajak karbon. Uni Eropa sedang memperketat Sistem Perdagangan Emisinya (yang disebut EU ETS).²⁰⁴

Setelah bertahun-tahun mengalami pertentangan bisnis, banyak perusahaan besar, termasuk di sektor yang

menghasilkan banyak emisi seperti minyak dan gas, sekarang juga mendukung penetapan harga karbon.²⁰⁵ Mereka melihat hal ini sebagai cara untuk mendorong efisiensi dan peluang bisnis baru yang menguntungkan. Lebih dari 1.000 bisnis dan investor mengisyaratkan dukungan mereka untuk penetapan harga karbon di KTT Iklim PBB pada bulan September 2014, termasuk BP, British Airways, Cemex, Braskem, Royal Dutch Shell, Statkraft, Unilever, Statoil dan DONG Energy.²⁰⁶ Pada bulan Mei, di KTT Bisnis dan Iklim 2015 di Paris, 25 jaringan bisnis global yang mewakili lebih dari 6,5 juta perusahaan menyerukan adanya “mekanisme penetapan harga karbon yang kuat dan efektif sebagai komponen kunci untuk mempersiapkan investasi dan mengarahkan perilaku konsumen menuju solusi rendah karbon dan mencapai penurunan emisi global bersih dengan biaya ekonomi yang sekecil-kecilnya”.²⁰⁷ Selain itu, setidaknya 150 perusahaan di berbagai sektor menggunakan harga karbon internal dalam menilai investasi.²⁰⁸ Perusahaan-perusahaan minyak besar seperti Shell, BP, Exxon-Mobil dan ConocoPhillips menggunakan harga 40 dolar AS per ton CO₂e atau lebih.²⁰⁹

Dasar pemikiran ekonomi

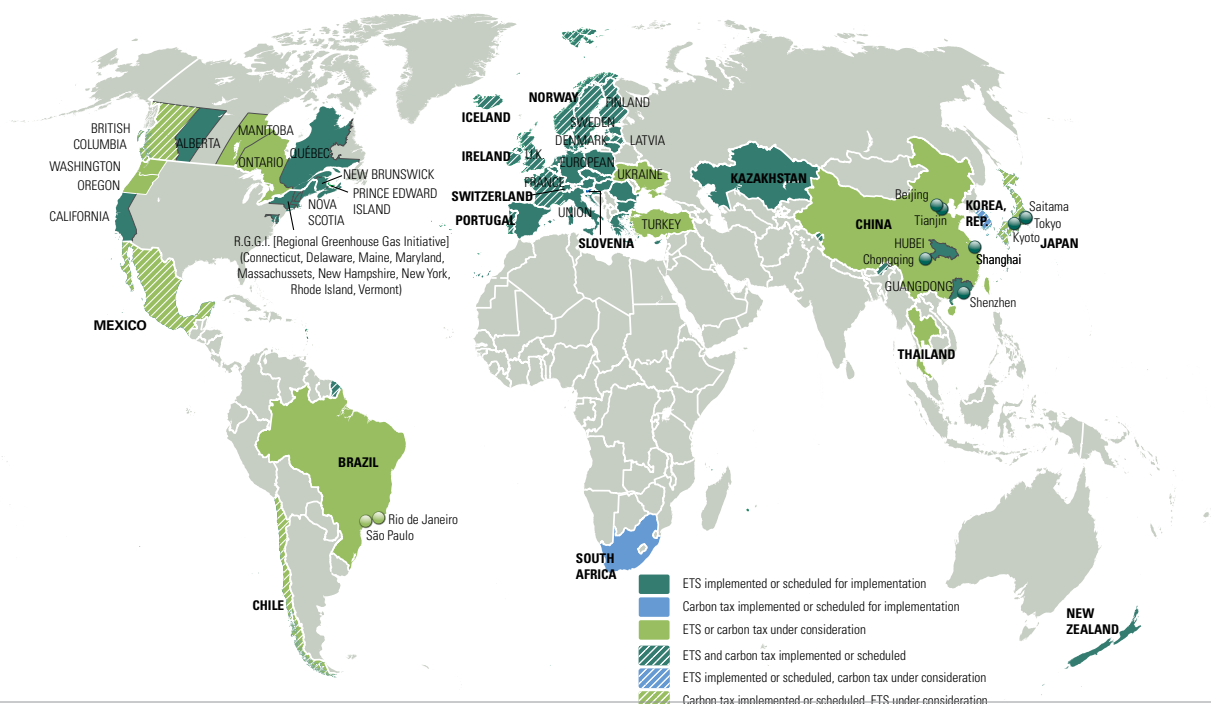
Semakin besarnya dukungan untuk penetapan harga karbon mencerminkan pengakuan bahwa kebijakan tersebut bukan hanya kebijakan iklim yang baik, melainkan juga merupakan cara yang berguna untuk meningkatkan pendapatan pemerintah – cara yang tidak terlalu menyebabkan distorsi dibandingkan dengan banyak pajak yang ada seperti pajak

tenaga kerja dan pajak untuk kegiatan bisnis. Provinsi British Columbia di Kanada telah menggunakan pendapatan pajak karbon yang dihasilkannya, sekitar 3% dari total anggaran,²¹⁰ untuk menurunkan pajak pendapatan dan perusahaan serta memberikan kompensasi kepada rumah tangga berpendapatan rendah. Quebec dan California menggunakan pendapatan lelang izin mereka untuk mendanai kemajuan teknologi rendah karbon. Pendapatan lelang EU ETS digunakan oleh Negara-Negara Anggotanya untuk mendanai inovasi dan kegiatan yang terkait dengan iklim dan energi serta kegiatan lainnya.²¹¹

Bukti tentang harga karbon menunjukkan bahwa harga karbon efektif dalam mengurangi emisi tanpa merugikan perekonomian. Di Amerika Serikat, misalnya, sembilan negara bagian yang berpartisipasi dalam *Regional Greenhouse Gas Initiative* (RGGI) telah mengurangi emisi mereka sebesar 18% dan PDB mereka telah tumbuh sebesar 9,2% selama 2009–2013. Sebagai perbandingan, emisi di 41 negara bagian AS lainnya turun hanya sebesar 4%, dan PDB mereka naik sebesar 8,8% selama periode yang sama.²¹³ Pajak karbon British Columbia naik dari 5 dolar Kanada pada tahun 2008 menjadi 30 dolar Kanada pada tahun 2012, dan selama periode ini membantu mengurangi emisi GRK per kapita sebesar sekitar 10% (dibandingkan dengan penurunan 1% di seluruh Kanada), tanpa adanya dampak yang merugikan PDB.²¹⁴

Namun kekhawatiran bahwa penetapan harga karbon akan mengganggu daya saing industri terus menghambat

Gambar 8
Ringkasan instrumen harga karbon (ETS dan pajak) yang ada, baru ditetapkan, dan akan ditetapkan. Sumber: World Bank, 2015



Sumber: World Bank, 2015.²¹²

tindakan. Akibatnya, kebanyakan harga pasti ini masih cukup rendah, kurang dari 10 dolar AS per ton CO₂, dan sering kali tanpa adanya mekanisme atau rencana untuk menaikannya. Selanjutnya, sejumlah negara memberikan pengecualian atau perlakuan khusus untuk industri padat energi yang menghasilkan polusi terbesar, sehingga membatasi efektivitas harga karbon.

Kerjasama internasional dapat membantu mengatasi hambatan ini. Daripada mendorong *Border Carbon Adjustment* (BCA atau langkah penyesuaian karbon perbatasan) yang mencoba mengembangkan “arena bersaing yang seimbang” antara negara-negara yang memiliki ambisi iklim yang berbeda-beda, mitra perdagangan dapat mengoordinasikan dimulainya penerapan harga karbon di tingkat yang cukup sepadan untuk mengatasi kekhawatiran daya saing. Dengan bekerja sama, negara juga dapat memperoleh keuntungan dari pembagian pengetahuan praktik terbaik, transparansi yang lebih besar, dan peluang untuk menghubungkan skema-skema perdagangan.

Yang juga penting adalah penghentian subsidi bahan bakar fosil secara bertahap, yang berkontribusi pada harga karbon negatif. Subsidi untuk konsumsi bahan bakar fosil di kekuatan-kekuatan ekonomi baru dan berkembang mencapai total 548 dolar AS pada tahun 2013,²¹⁵ sementara dukungan eksplorasi, produksi dan konsumsi bahan bakar fosil di negara-negara OECD mencapai 55–90 miliar dolar AS per tahun.²¹⁶ Pemerintah semakin menyadari bahwa subsidi ini berbahaya baik bagi ekonomi maupun iklim, dan dalam dua tahun terakhir saja, 28 pemerintah telah mengupayakan pembenahan. International Monetary Fund (IMF) telah mengklasifikasikan 12 upaya pembenahan sebagai upaya yang berhasil²¹⁷ dilaksanakan (mengarah ke penurunan subsidi permanen dan berkelanjutan), 11 berhasil sebagian, dan lima tidak berhasil. Kerjasama internasional dapat membantu menciptakan arena bersaing yang seimbang di antara mitra dagang atau di suatu wilayah. Hal ini juga dapat membantu menyebarkan pengetahuan tentang apa yang terbaik. Misalnya, pelaksanaan pembenahan secara bertahap selama beberapa tahun, sebagai bagian dari paket pembenahan fiskal yang lebih luas, dan menggunakan *transfer innatura* untuk membantu rumah tangga miskin dan rentan secara lebih langsung serta meringankan dampak dari pembenahan.²¹⁸

Peluang utama untuk bertindak

Kondisi saat ini sangat menguntungkan bagi penetapan harga karbon maupun bagi pembenahan subsidi konsumsi bahan bakar fosil, karena menurunnya harga minyak global tahun lalu, dikombinasikan dengan harga gas dan batu bara yang lebih rendah.²¹⁹ Walaupun harga rendah ini mungkin tidak bertahan lama, dalam jangka pendek harga ini dapat membantu mengimbangi kenaikan harga energi yang disebabkan oleh langkah-langkah ini, memudahkan konsumen dan badan usaha untuk menyesuaikan dan

mengurangi perlawanan politik.²²⁰ Perlu dicatat bahwa sejumlah negara, termasuk Meksiko, India dan Indonesia, telah mengambil peluang untuk memajukan pembenahan subsidi bahan bakar fosil selama setahun terakhir. Banyak dari pembenahan ini diharapkan akan bersifat permanen.

Negara-negara G20 telah sepakat untuk secara bertahap mengurangi dan akhirnya berhenti memberikan subsidi bahan bakar fosil yang tidak efisien, dan sebagian dari mereka sekarang mengambil tindakan dengan dukungan dari lembaga-lembaga internasional seperti IMF, IEA, OECD dan World Bank.²²¹ Kekuatan-kekuatan ekonomi anggota Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC) telah membuat komitmen serupa. Sekarang adalah saatnya untuk mengembangkan komitmen ini dan memperkenalkan harga karbon eksplisit yang bermakna di seluruh dunia pada saat yang bersamaan.

Pemerintah yang memilih untuk bertindak memiliki dukungan yang cukup besar. *Carbon Pricing Leadership Coalition*, yang mempertemukan para pemimpin dari seluruh pemerintahan, sektor swasta dan masyarakat sipil, berupaya meningkatkan pengetahuan tentang sistem penetapan harga karbon yang efektif, dan membantu menetapkan dasar pemikiran bisnis dan ekonomi untuk penetapan harga karbon.²²² *Partnership for Market Readiness* (PMR) oleh World Bank juga telah membantu mempercepat tindakan, mendukung negara mempersiapkan dan melaksanakan instrumen penetapan harga karbon dan kebijakan iklim lainnya.²²³

Jika harga karbon diadopsi secara luas di seluruh dunia, naik menjadi rata-rata 50 dolar AS per ton CO₂ pada tahun 2030 serta mencakup penghentian sebagian subsidi bahan bakar fosil secara bertahap, analisis yang dilaksanakan untuk laporan ini memperkirakan bahwa emisi global dapat dikurangi sebesar 2,8–5,6 Gt CO₂e. Manfaat ekonomi dari pengurangan ini, termasuk insentif untuk inovasi dan investasi dan efisiensi dari harga karbon, akan mendorong masa depan pertumbuhan rendah karbon yang lebih berkelanjutan.

Global Commission merekomendasikan agar semua kekuatan ekonomi maju dan berkembang, serta pihak lainnya jika memungkinkan, berkomitmen untuk memperkenalkan atau memperkuat penetapan harga karbon pada tahun 2020, dan hendaknya menghentikan secara bertahap pemberian subsidi bahan bakar fosil.

Pemerintahan hendaknya mengintegrasikan langkah-langkah ini ke dalam strategi pembenahan fiskal yang lebih luas, memprioritaskan penggunaan pendapatan yang dihasilkan untuk mengimbangi dampak pada rumah tangga berpendapatan rendah serta penggunaan produktif lainnya seperti untuk mendanai pengurangan pajak distorsi lainnya. Koalisi pemerintah negara yang bersedia hendaknya bekerja sama untuk meningkatkan efisiensi dan meminimalkan dampak daya saing, berdasarkan proses peninjauan sejawat

yang ada untuk berbagi pengetahuan, dan melaporkan kemajuan setiap tahun. Semua badan usaha besar hendaknya mengadopsi harga karbon internal dalam strategi bisnis mereka, dan secara aktif mendukung kebijakan penetapan harga karbon.

Rangkuman ini diambil dari makalah kerja lengkap yang disusun oleh Rydger, J., 2015. *Implementing Effective Carbon Pricing*. Makalah kerja New Climate Economy untuk Menangkap Peluang Global: Kemitraan untuk Pertumbuhan dan Iklim yang Lebih Baik. Tersedia di: <http://newclimateeconomy.report/misc/working-papers>.

2.6: Pastikan infrastruktur baru bersifat cerdas iklim

Infrastruktur adalah landasan pertumbuhan ekonomi. Jaringan listrik, sistem air dan saluran pembuangan, sistem transportasi serta jaringan komunikasi yang kuat dan efisien sangatlah penting bagi ekonomi dan masyarakat modern. Semua ini membentuk ekonomi kita secara saksama, menentukan apakah penduduk menggunakan kendaraan pribadi, berjalan, bersepeda atau naik angkutan umum, apakah kita tetap bergantung pada listrik berbahan bakar fosil atau beralih ke energi terbarukan, dan apakah hujan deras menyebabkan banjir besar atau tanah longsor, atau air hujan secara efisien disalurkan ke laut.²²⁴

Kekuatan-kekuatan ekonomi baru dan berkembang menghadapi permintaan tinggi untuk infrastruktur baru demi mendukung pertumbuhan jumlah penduduk, peningkatan konsumsi dan industri baru, dan banyak juga yang memiliki pekerjaan besar pemeliharaan sistem infrastruktur yang ada yang belum diselesaikan. Bahkan di kekuatan-kekuatan ekonomi maju, kebanyakan infrastruktur telah usang dan terkadang mulai runtuh karena sangat kurangnya investasi.²²⁵ Seperti yang ditunjukkan dalam *Better Growth, Better Climate*, investasi struktur senilai sekitar 90 triliun dolar AS dibutuhkan pada tahun 2030 untuk mencapai harapan pertumbuhan global.²²⁶ Ini setara dengan sekitar 6 triliun dolar AS per tahun, tetapi investasi global tahunan saat ini diperkirakan hanya sekitar 1,7 triliun dolar AS. Sekitar 60% dari investasi yang dibutuhkan berada di negara-negara baru dan berkembang.

Sebagian besar aset infrastruktur memiliki masa hidup 30–50 tahun atau lebih, sehingga pilihan yang dibuat dalam 15 tahun ke depan, terutama tentang energi, transportasi dan rancangan kota, akan membentuk lintasan ekonomi selama beberapa dekade. Oleh karena itu, terdapat dua tantangan, yaitu memobilisasi pendanaan yang memadai, dan memastikan bahwa investasi infrastruktur dipilih dengan baik sebagai landasan pertumbuhan, kemakmuran dan ketahanan yang berkelanjutan. Kesalahan penggunaan investasi akan menyalakan sumber daya aset yang

tersebut mungkin tidak akan mampu menghadapi dampak perubahan iklim di masa depan, dan memperburuk risiko jika investasi-investasi tersebut secara langsung maupun tidak langsung melibatkan emisi tinggi selama beberapa dekade. Investasi tinggi karbon juga dapat meningkatkan ketergantungan pada bahan bakar fosil yang harganya mudah berubah – dan memiliki risiko berkurang atau hilang nilainya di bawah kebijakan iklim masa depan.

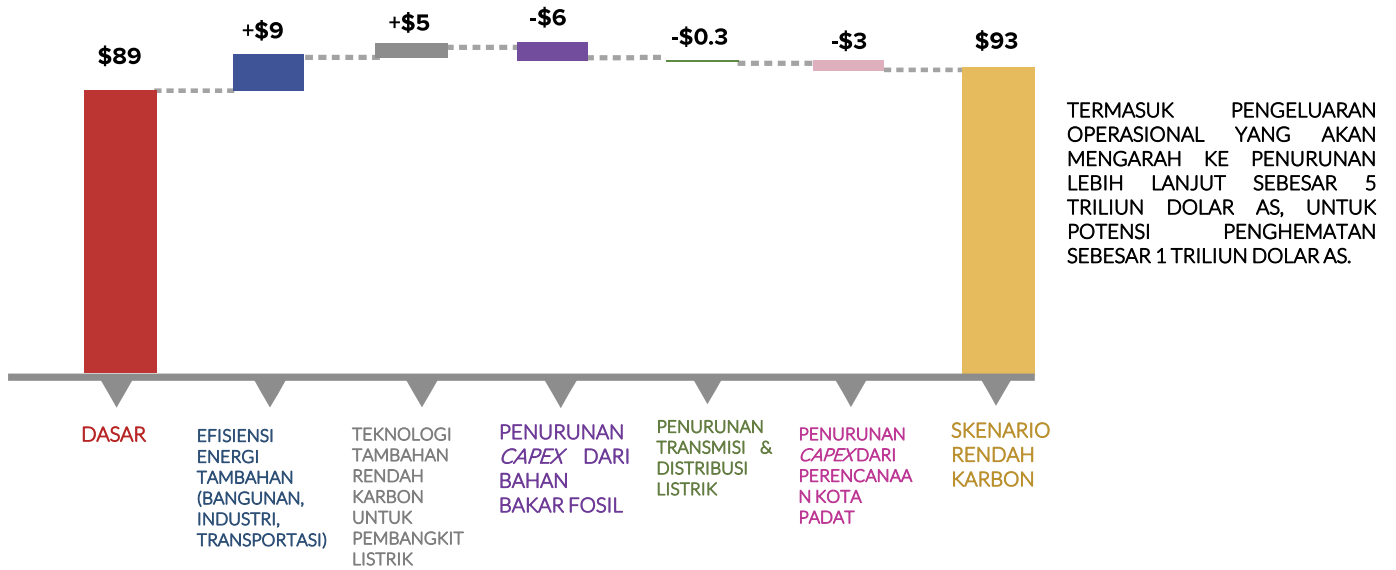
Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9, kebutuhan investasi infrastruktur agregat global hingga tahun 2030 diproyeksikan berjumlah sekitar 89 triliun dolar AS. Beralih ke infrastruktur rendah karbon akan memperbesar investasi sekitar 4 triliun dolar AS, suatu peningkatan sebesar kurang dari 5%. Alasan terjadinya peningkatan kecil ini adalah karena sebagian besar biaya modal investasi pada efisiensi energi dan energi rendah karbon yang lebih tinggi akan diimbangi oleh penghematan modal dari investasi pada bahan bakar fosil, transmisi dan distribusi listrik yang lebih rendah, serta dari perubahan tata kota menjadi kota yang memiliki perencanaan kota yang lebih baik dan lebih padat. Biaya tambahan investasi awal tentu saja memerlukan pendanaan. Tetapi selama masa hidupnya, biaya-biaya tersebut dapat menghasilkan penghematan besar – terutama karena tidak menggunakan bahan bakar – dan manfaat lainnya yang biasanya akan mengimbangi investasi modal awal tambahan. Dengan demikian, dasar pemikiran atau alasan untuk memastikan bahwa infrastruktur baru maupun infrastruktur yang ditingkatkan sama-sama bersifat “cerdas iklim” – tahan terhadap iklim dan rendah karbon – sangatlah kuat.

Dalam beberapa tahun terakhir, investasi infrastruktur telah menjadi fokus utama kerja sama ekonomi internasional, terutama melalui G20 dan lembaga pembiayaan pembangunan (DFI). G20 membentuk *Global Infrastructure Initiative* baru pada tahun 2014, bersama dengan “*Infrastructure Hub*” pelaksana, yang bertujuan untuk mengkatalisasi investasi publik dan swasta. Saat ini World Bank menyelenggarakan *Global Infrastructure Facility* (GIF), sebuah platform untuk memfasilitasi pengembangan kemitraan antara pemerintah dengan sektor swasta (PPP) guna memobilisasi²²⁷ modal sektor swasta dan investor untuk proyek-proyek infrastruktur.²²⁷ African Development Bank (AfDB) telah membentuk Africa50 Infrastructure Fund, yang bertujuan untuk mempercepat pembangunan infrastruktur, dan berencana akan mengumpulkan modal ekuitas sebesar 3 miliar dolar AS untuk mulai beroperasi.²²⁹ Bank pembangunan multilateral dan nasional sedang dibentuk dengan fokus infrastruktur tertentu, terutama Asian Infrastructure Investment Bank (AIIB)²³⁰ dan New Development Bank (NDB).²³¹

Namun *Global Infrastructure Initiative* yang dibentuk oleh G20 sering kali mengabaikan hubungan antara investasi infrastruktur dengan perubahan iklim, seperti yang

Gambar 9

Kebutuhan investasi global 2015-2030, triliun dolar AS, dolar konstan 2010



Sumber: *Global Commission on the Economy and Climate, 2014.*²³³

dilakukan oleh banyak proses perencanaan pemerintah pusat dan daerah: sering kali kebijakan infrastruktur dan iklim tidak terhubung. Hal ini menciptakan ketidaksesuaian yang berpotensi memakan banyak biaya, mengirimkan sinyal yang membingungkan investor, dan meningkatkan risiko keputusan infrastruktur jangka pendek.

Pentingnya infrastruktur berkelanjutan bagi pertumbuhan di negara-negara berkembang menjadikannya prioritas untuk pendanaan internasional, terutama oleh Lembaga Pembiayaan Pembangunan (DFI) nasional dan internasional. Hal ini dapat membantu mengatasi kegagalan pasar dalam penyediaan pendanaan swasta, misalnya dengan memberikan jaminan dan instrumen lainnya untuk menurunkan risiko kebijakan atau teknis, dengan memberikan bantuan teknis dan berbagai praktik terbaik. Seperti yang ditunjukkan di Bagian 2.3, terdapat dasar pemikiran yang kuat untuk memperbesar necara dan meningkatkan komitmen modal dari bank pembangunan multilateral (MDB), meningkatkan kapasitas mereka untuk mengurangi risiko serta memanfaatkan pendanaan swasta yang lebih besar.²³²

Kerja sama internasional juga dapat membantu mengarusutamakan iklim ke dalam investasi infrastruktur, terutama melalui DFI. Misalnya, beberapa DFI, termasuk World Bank, European Investment Bank (EIB) dan European Bank for Reconstruction and Development (EBRD), serta sejumlah lembaga pendanaan bilateral, berkomitmen untuk menghentikan pendanaan proyek batu bara yang masih terus dilaksanakan. MDB telah bekerja sama selama beberapa tahun dalam cara mengalihkan investasi mereka dan memanfaatkan

pendanaan lain untuk infrastruktur cerdas iklim, serta terus menarik pembelajaran dari praktik baik, tetapi upaya ini akan perlu diperluas ke bank pembangunan nasional dan MDB baru. Menjadikan praktik terbaik sebagai norma, di semua DFI lama dan baru, nasional dan multilateral, akan membantu memastikan bahwa semua modal dikerahkan untuk investasi rendah karbon.

Kemajuan telah dicapai: misalnya, MDB dan International Development Finance Club (IDFC), suatu jaringan yang terdiri dari bank-bank pembangunan nasional dan sub-regional, telah sepakat untuk bekerja sama menelusuri dan mengembangkan praktik terbaik untuk menghidupkan pendanaan.²³⁴ Untuk mengarusutamakan isu-isu iklim seutuhnya ke dalam investasi infrastruktur di seluruh dunia, proses kebijakan dan perencanaan akan perlu dipikirkan kembali, secara keseluruhan dan untuk masing-masing proyek. Pendekatan akan perlu disesuaikan dengan tiap negara dan lembaga keuangan, tetapi harus mengikuti dua prinsip tingkat tinggi berikut ini:

- Semua kebijakan, rencana, dan proyek infrastruktur harus memiliki ketahanan terhadap risiko-risiko perubahan iklim yang diproyeksikan selama jangka waktunya.
- Semua kebijakan, rencana, dan proyek infrastruktur harus sesuai dengan target dan kebijakan iklim serta ambisi jangka panjang yang diadopsi oleh masing-masing negara, serta dapat dibenarkan dalam konteks tujuan global jangka panjang yaitu mempertahankan rata-rata suhu pemanasan global di bawah 2°C.

Secara khusus, akan masuk akal bagi G20 untuk

mengadopsi prinsip-prinsip ini sebagai bagian dari *Global Infrastructure Initiative* dan program terkait lainnya, seperti *Voluntary High-level Principles of Long-Term Investment Financing by Institutional Investors* dan dalam pekerjaan *G20 Climate Finance Study Group*.²³⁵ Prinsip-prinsip ini juga akan sesuai untuk diadopsi oleh DFI, bank pembangunan nasional dan sovereign wealth fund. Serta dapat berguna untuk mengarahkan keputusan investor swasta, terutama yang mempertimbangkan risiko struktural jangka menengah dan panjang terhadap aset dan portofolio proyek, dan yang mencari cara-cara untuk meningkatkan penciptaan nilai jangka panjang.²³⁶

Integrasi prinsip-prinsip cerdas iklim ke dalam pengambilan keputusan infrastruktur harus terjadi pada tiga tingkatan, yaitu dalam perancangan dan penyelarasan keseluruhan strategi dan kebijakan, dalam komposisi dan keseimbangan rencana dan portofolio infrastruktur yang dipertimbangkan sebagai suatu kesatuan, dan dalam kaitannya dengan masing-masing proyek. Penyelarasan kebijakan pemerintah sangat penting, karena ketidaksesuaian antara kebijakan-kebijakan pemerintah menghambat investasi dan meningkatkan biaya modal.²³⁷ Setelah keseluruhan arah strategis ditetapkan, beragam metode dan instrumen tersedia untuk mengarusutamakan iklim di tingkat proyek.²³⁸ Hal ini harus terjadi pada tahap penilaian teknis, di mana opsi dan alternatif teknologi dan proses dipertimbangkan, yang akan mencapai tujuan proyek; pada tahap penilaian ekonomi, yang melibatkan pengukuran dampak bersih proyek pada kesejahteraan; dan pada tahap penilaian keuangan, di mana biaya dan pendapatan proyek dinilai.²³⁸

Global Commission merekomendasikan agar G20 dan negara lainnya mengadopsi prinsip-prinsip kunci yang menjamin integrasi risiko iklim dan tujuan iklim dalam kebijakan dan rencana infrastruktur nasional. Prinsip-prinsip ini harus dicantumkan dalam G20 Global Infrastructure Initiative, serta digunakan untuk memandu strategi investasi yang dimiliki oleh lembaga-lembaga pendanaan publik dan swasta, terutama bank-bank pembangunan multilateral dan nasional.

Pemerintah, bank pembangunan dan sektor swasta harus bekerja sama untuk berbagi pengalaman dan praktik terbaik dalam mengarusutamakan iklim ke dalam kebijakan, rencana dan proyek infrastruktur, termasuk melalui G20 Global Infrastructure Initiative.

Rangkuman ini diambil dari makalah kerja lengkap yang disusun oleh Rydge, J., Jacobs, M. dan Granoff, I., 2015. Ensuring New Infrastructure is Climate-Smart. Makalah kerja New Climate Economy untuk Menangkap Peluang Global: Kemitraan untuk Pertumbuhan dan Iklim yang Lebih Baik. Tersedia di: <http://newclimateeconomy.report/misc/working-papers>.

2.7: Dorong inovasi rendah karbon

Inovasi adalah mesin yang melandasi produktivitas dan pertumbuhan jangka panjang,²⁴⁰ dan sangat penting terutama untuk mencapai pertumbuhan rendah karbon. Seperti yang disoroti dalam *Better Growth, Better Climate*, kemajuan digitalisasi, ilmu pengetahuan material dan bioteknologi, bersama dengan model bisnis baru, memiliki potensi untuk mengubah pasar dan memotong konsumsi sumber daya secara dramatis.²⁴¹ Misalnya, diperkirakan bahwa model “ekonomi sirkuler”, yang meminimalkan sumber daya dan penggunaan energi serta memaksimalkan daur ulang, dapat menambahkan hingga 1 triliun dolar AS pada ekonomi global sampai tahun 2025.²⁴² Tetapi walaupun teknologi yang ada, yang diterapkan secara luas, dapat mencapai tujuan iklim jangka menengah, dibutuhkan lebih banyak inovasi untuk mendukung transisi ke jalur 2°C. Kerja sama internasional dapat membantu mempercepat kemajuan dan menyebarkan manfaat inovasi ke seluruh dunia – terutama ke kekuatan-kekuatan ekonomi baru dan berkembang.

Kolaborasi penting sedang berjalan. Pada bulan November 2014, US-China Clean Energy Research Center diperluas untuk mencakup penelitian bersama tentang kendaraan bersih, membangun efisiensi energi dan batu bara bersih.²⁴³ *Low Carbon Technology Partnerships Initiative*, suatu platform kolaboratif untuk mempercepat penyebaran teknologi yang ada dan mengembangkan kemitraan antara pemerintah dengan sektor swasta (PPP), diluncurkan pada bulan Mei 2015.²⁴⁴ Dan sejak tahun 1995, International Energy Agency telah menambah jumlah anggota non-IEA dalam inisiatif teknologi energi sebanyak tujuh kali lipat.²⁴⁵ Di bidang pertanian, Consultative Group for International Agriculture Research (CGIAR) menyalurkan sekitar 1 miliar dolar AS per tahun untuk Penelitian, Pengembangan, dan Demonstrasi (RD&D) guna mengembangkan varietas tanaman pangan yang lebih produktif dan tangguh serta menguji teknik-teknik pertanian yang telah diperbaiki dan disesuaikan dengan negara berkembang.²⁴⁶ Namun, masih ada ruang untuk melakukan lebih banyak lagi.

Inovasi terjadi melalui ekosistem kompleks yang terdiri dari aktor, lembaga, jaringan yang saling terhubung serta konteks ekonomi dan sosial, dan pada berbagai tahap dalam siklus hidup teknologi, dari penelitian dasar sampai penyebaran massal. Dalam sistem ini, investasi pada penelitian, pengembangan dan demonstrasi (RD&D) sangatlah penting bagi pengembangan teknologi dan proses baru. Dukungan belanja publik untuk penelitian telah lama dikenal sebagai dibenarkan secara ekonomi, karena menghasilkan limpahan pengetahuan dan manfaat bagi masyarakat secara keseluruhan. Tetapi tingkat investasi RD&D saat ini di bidang energi dan pertanian – sumber-sumber utama emisi GRK – sangatlah rendah.

Pendanaan publik untuk RD&D yang terkait dengan energi di negara-negara anggota IEA adalah 18,2 miliar

dolar AS pada tahun 2013 – tiga perempatnya adalah untuk teknologi rendah karbon. Jumlah ini secara absolut 20% lebih tinggi daripada tahun 2008,²⁴⁷ tetapi persentase RD&D energi dalam PDB kurang dari setengah persentasenya pada awal era 1980-an.²⁴⁸ Investasi swasta juga rendah.²⁴⁹ Pendanaan publik global untuk RD&D pertanian adalah 32 miliar dolar AS pada tahun 2008, dan persentasenya dalam keseluruhan belanja RD&D publik hanya sebesar 3% di kekuatan-kekuatan ekonomi maju.²⁵⁰ Dalam konteks inilah *Better Growth, Better Climate* menyerukan kepada kekuatan-kekuatan ekonomi besar untuk memperbesar belanja RD&D publik yang terkait dengan energi hingga tiga kali lipat agar melebihi 0,1% PDB, dan melipatgandakan R&D di bidang pertanian dan wanatani.²⁵¹

Secara historis, sebagian besar kegiatan inovasi telah ada di kekuatan-kekuatan ekonomi maju, yang mendaftarkan sekitar 80% hak paten iklim selama periode 2000–2011.²⁵² Pada tahun 2013, kegiatan tersebut berkontribusi sekitar 74% dari total RD&D di bidang energi terbarukan.²⁵³ Namun, kegiatan di kekuatan-kekuatan ekonomi berkembang semakin banyak, terutama di Republik Rakyat Tiongkok, yang berkontribusi sekitar 21% dari belanja litbang energi terbarukan global pada tahun 2013.²⁵⁴ India, Brasil, dan pada tingkat yang lebih kecil, Rusia, Meksiko dan Afrika Selatan juga melakukan investasi RD&D yang cukup besar, terutama melalui badan usaha milik negara.

Tidak semua negara harus berada di garis depan RD&D, tetapi setidaknya mereka harus dapat mengadopsi dan mengadaptasi inovasi yang dikembangkan di tempat lain. Namun, ekosistem inovasi bervariasi antara negara-negara di seluruh dunia, dengan kapasitas daya serap yang biasanya lebih rendah di negara-negara berpendapatan rendah dan menengah.²⁵⁵ Hal ini menimbulkan tantangan yang signifikan terhadap pembangunan, terutama bagi negara-negara yang ingin mengupayakan jalur rendah karbon. Terdapat potensi besar untuk “lompat” ke teknologi baru yang bersih, tetapi itu membutuhkan upaya berkelanjutan selama bertahun-tahun untuk mengembangkan keterampilan inovasi, kelembagaan dan jaringan pengetahuan untuk mendukung kegiatan inovasi dan penyerapan teknologi.²⁵⁶

Berinvestasi pada inovasi yang terkait dengan iklim akan sangat bermanfaat bagi kekuatan-kekuatan ekonomi baru dan berkembang, di mana emisi tumbuh paling pesat dan kerentanan iklim sangat mencolok. Daripada terlambat mengadopsi teknologi yang dikembangkan di tempat lain, sering kali dengan biaya yang signifikan, tiap negara dapat mengambil peluang untuk mengembangkan solusi mereka sendiri, yang diadaptasi dengan situasi lokal, yang pada gilirannya dapat membantu mendorong produksi industri dan pertumbuhan ekonomi, serta menurunkan emisi dan meningkatkan ketahanan. Semua solusi ini juga dapat menjadi ekspor berharga, dan dibagi dengan negara

berkembang lainnya sebagai bentuk kerja sama Selatan-Selatan.

Pendanaan publik untuk RD&D terutama dibutuhkan dalam hal teknologi yang akan diperlukan untuk menurunkan emisi setelah tahun 2030. IEA menggambarkan status terkini semua teknologi rendah karbon tersebut sebagai “*off track*”.²⁵⁷ Sejumlah bidang berikut sangat membutuhkan upaya RD&D yang lebih kuat:

- **Pertanian dan bioenergi**, termasuk, misalnya, peningkatan bibit tahan iklim dan pakan ternak. Bioenergi dengan penyerapan dan penyimpanan karbon adalah komponen kunci dari banyak skenario penurunan emisi di paruh kedua abad ini, tetapi membutuhkan cukup banyak upaya penelitian lebih lanjut.²⁵⁸
- **Bangunan dan konstruksi**, termasuk teknologi selubung bangunan, yang diproyeksikan akan mencapai 10% penurunan emisi energi kumulatif antara skenario IEA 6°C dan 2°C hingga tahun 2050.²⁵⁹
- **Sistem transportasi**, termasuk teknologi pintar untuk jaringan listrik dan penyimpanan energi, di mana RD&D lebih lanjut dibutuhkan untuk mengintegrasikan teknologi pasokan dengan teknologi pengguna akhir. Penelitian lebih lanjut tentang penggunaan energi terbarukan dan baterai off-grid juga sangat dibutuhkan untuk memfasilitasi akses energi di negara-negara berpendapatan rendah.
- **Sistem transportasi**, khususnya di daerah perkotaan. IEA memproyeksikan bahwa transportasi dapat memberikan 19% dari penurunan emisi energi kumulatif antara skenario 6°C dan 2°C pada tahun 2050.²⁶⁰
- **Penyerapan, pemanfaatan dan penyimpanan karbon**, yang dapat menjadi penting dalam upaya mitigasi pasca-2030. Banyak studi yang menunjukkan bahwa penundaan besar dalam ketersediaannya dapat memperbesar total biaya mitigasi diskon sebesar 138% hingga tahun 2100.²⁶¹ IEA memproyeksikan bahwa CCUS dapat memberikan 13% dari emisi energi kumulatif yang diperlukan untuk skenario 2°C pada tahun 2050.²⁶²

Kerja sama internasional dapat memungkinkan negara-negara untuk berbagi biaya dan risiko, menghubungkan kegiatan RD&D dengan pembentukan pasar dini, meningkatkan pembagian pengetahuan, menggabungkan kapabilitas global, dan meningkatkan kapasitas. Upaya internasional dapat melibatkan program inovasi nasional yang langsung mendukung kegiatan RD&D oleh entitas di luar negeri; kolaborasi bilateral langsung (seperti IEA *Implementing Agreements*); dan program antar-pemerintah atau non-pemerintah yang mendukung kegiatan internasional (seperti *Climate Innovation Centres*).²⁶³

Upaya kerja sama internasional dalam hal RD&D publik hendaknya bertujuan untuk memperbaiki dan melengkapi, bukan mendistorsi atau menggantikan, program RD&D publik dalam negeri dan upaya sektor swasta yang ada.

Peran sektor swasta sangat penting. Perusahaan swasta – sebagian besar adalah perusahaan multinasional dan investor tahap awal – adalah yang saat ini mendorong kebanyakan kerja sama internasional. Seluruh data RD&D menunjukkan bahwa pengeluaran perusahaan inovator multinasional di luar negara asal²⁶⁴ mereka berkontribusi setidaknya 10–20% dari kegiatan RD&D sektor swasta. Dalam kasus negara-negara kecil berinovasi tinggi, lebih dari 60% dari RD&D sektor swasta mereka dapat berasal dari perusahaan asing.²⁶⁵ Hal ini meliputi, antara lain, mempersiapkan jaringan global pusat inovasi, proyek atau usaha inovasi bersama antara beberapa perusahaan di berbagai negara, investasi asing oleh modal ventura, dan kombinasi dari semua pihak yang disebutkan di atas.

Namun, sektor swasta cenderung untuk tidak berinvestasi di negara-negara berpendapatan rendah. Kegiatan inovasi internasional cenderung terkonsentrasi di negara-negara dengan ekosistem inovasi yang matang dan potensi pasar jangka pendek dan menengah yang besar. Misalnya, sekitar 90% kegiatan inovasi perusahaan AS di luar negeri berada di Eropa, Jepang, Kanada, Republik Rakyat Tiongkok, Brasil dan India.²⁶⁶ Oleh karena itu, mekanisme kerja sama seperti pengumpulan paten sukarela, inovasi sumber terbuka dan perjanjian lisensi terbuka diperlukan untuk memungkinkan penyebaran solusi kunci rendah karbon dengan cepat, seraya tetap memberikan insentif untuk berinovasi kepada sektor swasta.²⁶⁷

Pengalaman sejauh ini menyiratkan sejumlah prinsip yang harus dimasukkan ke dalam rancangan upaya kerja sama internasional yang baru atau yang sedang berjalan di bidang RD&D. Pembelajaran dari upaya dan inisiatif RD&D nasional seperti CGIAR menunjukkan bahwa mencapai skala yang memadai untuk memastikan landasan dasar ekosistem inovasi yang kuat merupakan langkah penting. Hal ini meliputi proses penetapan prioritas, sistem jaminan dan evaluasi kualitas, serta mekanisme pengelolaan kekayaan intelektual. Komitmen jangka panjang yang membangun hubungan kepercayaan yang efektif sangatlah penting; inisiatif teknologi energi IEA menunjukkan bahwa komitmen awal selama satu dekade mungkin akan dibutuhkan. Dan kemitraan antara pemerintah dengan sektor yang kuat merupakan hal yang krusial. “Tantangan” teknologi, di mana berbagai solusi teknologi diupayakan untuk mengatasi suatu masalah bersama, juga dapat berguna: proyek “Apollo” untuk energi bersih telah dibentuk baru-baru ini, dan ada potensi jelas untuk program serupa di bidang-bidang kunci lainnya.²⁶⁸

Global Commission merekomendasikan agar pemerintah negara baru dan maju bekerja sama, juga dengan sektor swasta dan negara berkembang, dalam kemitraan strategis

untuk mempercepat penelitian, pengembangan dan demonstrasi (RD&D) di bidang teknologi rendah karbon yang sangat penting bagi pertumbuhan pasca-2030 dan penurunan emisi. Hal ini mencakup inovasi di bidang pertanian; dalam solusi jangka panjang seperti bioenergi serta penyerapan, pemanfaatan dan penyimpanan karbon; dan dalam cara-cara agar tidak terjebak dalam infrastruktur padat karbon (bangunan, jaringan listrik, sistem transportasi). Kerja sama juga sangat dibutuhkan untuk menargetkan inovasi atau menyesuaikan inovasi dengan kebutuhan negara berkembang.

Rangkuman ini diambil dari makalah kerja lengkap yang disusun oleh Eis, J., Gradwell, P. dan Bishop, R., 2015. *Galvanising Low-Carbon Innovation*. Makalah kerja New Climate Economy untuk Menangkap Peluang Global: Kemitraan untuk Pertumbuhan dan Iklim yang Lebih Baik. Tersedia di: <http://newclimateeconomy.report/misc/working-papers>.

2.8: Dorong pertumbuhan rendah karbon melalui aksi perusahaan dan investor

Perusahaan-perusahaan besar menghasilkan emisi gas rumah kaca global yang sangat besar: hampir 15% berasal dari 500 perusahaan terbesar saja.²⁶⁹ Namun bisnis juga mendorong inovasi teknologi dan kegiatan ekonomi rendah karbon. Dan walaupun sebelumnya perusahaan besar dan asosiasi bisnis sering menentang kebijakan iklim – sebagian masih melakukannya – sekarang banyak yang meminta hal ini. Baru-baru ini, pada KTT Bisnis dan Iklim di Paris pada bulan Mei, asosiasi bisnis yang jaringannya mewakili 6,5 juta perusahaan menyerukan aksi iklim yang kuat dan perjanjian iklim internasional baru.²⁷⁰

Semakin banyak perusahaan yang mengintegrasikan perubahan iklim ke dalam strategi bisnis dan investasi mereka. Mengatasi perubahan iklim merupakan peluang bisnis yang sangat besar: pasar global untuk barang dan jasa lingkungan rendah karbon diperkirakan bernilai 5,5 triliun dolar AS selama 2011–2012, dan tumbuh lebih dari 3% per tahun.²⁷¹ Banyak perusahaan sedang mengembangkan produk dan jasa baru untuk memanfaatkan peluang ini; mengidentifikasi dan mengatasi risiko iklim dalam operasi dan rantai pasokan mereka; serta menurunkan emisi GRK mereka. Hal ini mulai terjadi di berbagai sektor, termasuk sektor-sektor padat energi seperti semen, bahan kimia, serta besi dan baja, di mana emisinya besar dan penurunan yang signifikan memberikan tantangan yang tidak dapat disanggah.²⁷²

Inisiatif pelaporan perusahaan, CDP²⁷³, memperkirakan bahwa pada tahun 2014, hampir 1.400 perusahaan yang melapor (59% dari sampel) mencapai penurunan emisi

Gambar 10

Indeks Kepemimpinan Kinerja Iklim CDP vs. Indeks Dunia Bloomberg



Sumber: Diadaptasi dari CDP, 2014.²⁸⁰

agregat sebesar 700 Mt CO₂e melalui pelaksanaan lebih dari 90.000 proyek.²⁷³ Angka ini kira-kira setara dengan emisi gabungan Perancis dan Belanda pada tahun 2012.²⁷⁴ Di masa lalu, aksi semacam ini biasanya didorong oleh persyaratan kebijakan, tanggung jawab sosial perusahaan, atau antisipasi kebijakan masa depan. Tetapi sekarang, aksi ini semakin didorong oleh dasar pemikiran bisnis yang jelas.

Perusahaan biasanya menurunkan emisi mereka dengan meningkatkan efisiensi energi dan mengadopsi teknologi, proses dan metode operasional yang rendah karbon. Tindakan tersebut dapat membuka penghematan yang signifikan dalam hal energi, sumber daya dan biaya bahan bakar, serta mendorong produktivitas dan inovasi. Di antara Fortune 100, 53 perusahaan melaporkan total penghematan sebesar 1,1 miliar dolar AS pada tahun 2013 dari efisiensi energi, energi terbarukan dan inisiatif penurunan emisi lainnya – rata-rata lebih dari 10 juta dolar AS per perusahaan.²⁷⁴ Dalam sebuah analisis untuk koalisi We Mean Business, CDP menemukan bahwa pada tahun 2013, rata-rata laju pengembalian internal (IRR) global dari proyek-proyek rendah karbon yang dilaksanakan oleh perusahaan-perusahaan yang melapor ke CDP mencapai 11%, meskipun terdapat variasi yang signifikan menurut negara dan jenis investasi, dengan beberapa perusahaan memiliki IRR yang jauh lebih tinggi.²⁷⁷ Tentu saja ada bukti yang berkembang yang menunjukkan bahwa penurunan emisi tidak mengancam keuntungan, dan bahkan dapat meningkatkannya.²⁷⁸ Indeks Kepemimpinan Kinerja Iklim CDP (yang terdiri dari perusahaan-perusahaan yang melakukan aksi iklim terkuat) telah mengungguli Indeks Dunia Bloomberg yang terdiri dari perusahaan-

perusahaan besar, sebesar 9,1% dalam empat tahun terakhir (lihat Gambar 10).²⁷⁹

Para pemegang saham, konsumen dan pemangku kepentingan lainnya juga mendorong perusahaan untuk melakukan aksi iklim. Sebuah survei global pada tahun 2013 menemukan bahwa lebih dari 80% pemilik aset dan hampir 70% manajer aset menganggap perubahan iklim sebagai risiko aset material.²⁸¹ Dari 2.345 perusahaan yang melapor ke CDP pada tahun 2014, 88% memandang perubahan iklim sebagai risiko bagi operasi mereka.²⁸² Pada bulan April dan Mei 2015, para pemegang saham dari Shell dan BP mengeluarkan resolusi yang mewajibkan kedua perusahaan tersebut untuk melaporkan aksi yang mereka lakukan terkait dengan perubahan iklim, termasuk pengelolaan emisi, ketahanan aset, penelitian dan pengembangan teknologi rendah karbon, serta dukungan untuk kebijakan publik.²⁸³

Namun terdapat potensi yang jauh lebih besar.²⁸⁴ Sebagian besar badan usaha utama di seluruh dunia belum mengadopsi target dan rencana penurunan emisi,²⁸⁵ dan banyak di antara mereka yang telah mengadopsi target dan rencana penurunan emisi memiliki keterbatasan ambisi. Hanya sedikit perusahaan yang telah menetapkan target jangka panjang (untuk tahun 2030 atau setelahnya) yang dapat dianggap sesuai dengan jalur sektoral 2°C.²⁸⁶ Sebuah analisis terhadap 70 perusahaan tercatat yang merupakan penghasil emisi terbesar di dunia, di sektor aluminium, semen, bahan kimia dan fasilitas listrik, menemukan bahwa 21 perusahaan memiliki target hingga tahun 2020 yang dapat dianggap sesuai dengan jalur sektoral 2°C, tetapi hanya 7 perusahaan yang memiliki

target hingga tahun 2030 atau setelahnya.²⁸⁷ Dua puluh perusahaan lainnya memiliki target yang tidak terkait atau “tidak relevan” dengan 2°C, serta sisanya tidak memiliki target sama sekali. Jelas bahwa upaya harus diperluas dan ambisi harus ditingkatkan jika perusahaan-perusahaan ingin mencapai transformasi rendah karbon.

Meningkatkan ambisi iklim perusahaan

Sebagian besar aksi iklim perusahaan sejauh ini dilaksanakan oleh masing-masing perusahaan yang bertindak sendiri. Tetapi dalam beberapa tahun terakhir, beberapa inisiatif kerja sama yang dipimpin oleh perusahaan muncul untuk menetapkan norma dan harapan baru tentang bagaimana seharusnya perusahaan menanggapi isu-isu iklim.

Beberapa inisiatif berfokus pada menetapkan target, atau komitmen atau standar umum. Misalnya GHG Protocol memberikan standar internasional umum untuk pelaporan emisi perusahaan.²⁸⁸ Inisiatif Science Based Targets beranjak lebih jauh, mendorong perusahaan untuk menetapkan target penurunan emisi jangka menengah dan panjang yang sesuai dengan lintasan global 2°C. Inisiatif ini memberikan metodologi yang ketat berdasarkan bagian sektoral dari total emisi, dalam rangka memberikan kredibilitas independen untuk target-target ini.²⁸⁹ Demikian pula, para penanda tangan inisiatif RE100 sepakat untuk memperoleh listrik mereka sepenuhnya dari sumber terbarukan, dengan kerangka waktu yang jelas untuk mencapai tujuan mereka.²⁹⁰

Di sektor keuangan, semakin banyak inisiatif yang bertujuan untuk menetapkan standar perilaku yang bertanggung jawab. *Principles for Responsible Investment* (PRI) melibatkan sekitar 1.400 pemilik aset, manajer investasi dan penyedia layanan yang mewakili lebih dari separuh modal investasi kelembagaan dunia. Para anggota PRI melaporkan telah melibatkan lebih dari 1.660 perusahaan di 60 negara, mengupayakan perbaikan kebijakan dan praktik lingkungan, sosial dan tata kelola (ESG), termasuk pengungkapan emisi karbon, target dan lobi perusahaan tentang kebijakan iklim.

Pasar untuk investasi yang meliputi beberapa bentuk ESG sekarang mewakili sekitar sepertiga dari semua aset yang dikelola, serta bukti dan praktik menunjukkan bahwa pertimbangan faktor-faktor ESG dapat mengurangi risiko dan meningkatkan investasi dan kinerja bisnis.²⁹¹ Sementara itu, di bawah Ikrar Montreal, para pemilik aset dan manajer investasi berkomitmen untuk mengukur dan mengungkapkan jejak karbon aset mereka. Tujuannya adalah untuk memiliki aset senilai setidaknya 3 triliun dolar AS yang termasuk di dalam ikrar ini pada akhir tahun 2015.²⁹² Yang lebih radikal, *Portfolio Decarbonisation Coalition* mendorong para pemegang aset untuk melakukan dekarbonisasi pada portofolio investasi mereka.²⁹³

Tetapi aksi bisnis yang dilakukan sendiri-sendiri jarang memadai untuk mengubah keseluruhan pasar dan sektor dalam arah rendah karbon. Untuk itu, sangat banyak perusahaan diperlukan untuk membangun ekonomi skala besar, menggeser permintaan, dan mengadvokasikan kebijakan peraturan secara konsisten. Sejumlah inisiatif yang telah muncul selama beberapa tahun terakhir berupaya untuk mengatalisasi transformasi rendah karbon dalam sektor-sektor tertentu, rantai nilai, teknologi atau produk dengan cara ini.

Low Carbon Technology Partnerships initiative (LCTPi), misalnya, telah mempertemukan sekitar 100 perusahaan untuk mempercepat pengembangan dan penyebaran teknologi rendah karbon di bidang-bidang kunci. Beberapa rencana aksi LCTPi berfokus pada sektor-sektor padat energi, seperti *Cement Sustainability Initiative*, dan di sektor bahan kimia; yang lainnya berfokus pada teknologi seperti penyerapan dan penyimpanan karbon dan bahan bakar nabati maju. LCTPi melibatkan dialog dengan pemerintah tentang penghapusan hambatan kebijakan dan pembentukan kemitraan antara pemerintah dengan sektor swasta untuk penelitian, demonstrasi dan pengembangan.²⁹⁴

Demikian pula, *Tropical Forest Alliance 2020* (TFA 2020) bertujuan untuk mengubah pasar untuk komoditas utama pertanian, dengan produsen, pedagang dan perusahaan konsumen berkomitmen untuk menghapus deforestasi dari rantai pasokan mereka. Tujuannya adalah untuk memperluas komitmen minyak sawit yang ada saat ini ke komoditas lainnya seperti kedelai, daging sapi, serta pulp dan kertas.²⁹⁵ Di bawah *Soft Commodities Compact of the Banking Environment Initiative*, bank-bank besar yang mewakili 20% pendanaan internasional untuk komoditas pertanian sedang mengembangkan solusi pendanaan baru untuk komoditas yang berasal dari sumber yang berkelanjutan.²⁹⁶

Terdapat lingkup yang signifikan untuk pengembangan inisiatif-inisiatif seperti ini di sektor lainnya, terutama di industri padat energi serta sektor minyak dan gas.²⁹⁷

Upaya yang lebih luas untuk mengubah sektor keuangan juga sedang berlangsung. *United Nations Environment Programme* (UNEP) *Inquiry into a Sustainable Financial System* bekerja sama dengan bank sentral dan regulator keuangan untuk mengkaji bagaimana sistem keuangan secara keseluruhan dapat membantu mendukung transisi rendah karbon. Proyek ini mengupayakan perluasan ruang lingkup pengelolaan risiko untuk mencakup faktor-faktor iklim, dan mekanisme untuk memfasilitasi aliran modal ke dalam investasi rendah karbon. Melalui inisiatif *Focusing Capital on the Long Term*, sekelompok investor besar mengusulkan cara-cara untuk mengubah arah praktik-praktik investasi menjauhi “sifat jangka pendek”, melalui

perubahan kontrak manajer aset, penetapan tolok ukur, evaluasi dan insentif serta pernyataan jelas dari keyakinan investasi.²⁹⁸ *Climate Bonds Initiative* bertujuan untuk mendorong perluasan instrumen keuangan baru untuk investasi rendah karbon.²⁹⁹

Inisiatif-inisiatif ini telah disertai oleh kenaikan advokasi iklim yang dipimpin perusahaan. Koalisi-koalisi baru menyerukan sinyal kebijakan rendah karbon yang jelas, stabil dan berjangka panjang untuk memandu investasi dan inovasi. Dibentuk pada tahun 2014, *We Mean Business* mempertemukan tujuh asosiasi global untuk memperkuat suara bisnis.³⁰⁰ Pada KTT Iklim PBB bulan September lalu, *Global Investor Coalition* mempertemukan 350 investor dengan total aset senilai 24 triliun dolar AS untuk menyerukan kebijakan iklim yang lebih kuat.³⁰¹ Advokasi bisnis juga dapat berperan penting, bersama dengan serikat pekerja dan organisasi masyarakat, dalam berupaya memastikan transisi yang adil dan efisien menuju ekonomi rendah karbon, dengan membantu para pekerja dan masyarakat yang terkena dampak, misalnya di sektor pertambangan batu bara dan sektor-sektor padat energi, untuk beralih ke sektor lapangan kerja baru. Masih terlalu dini untuk mengetahui seberapa sukses inisiatif-inisiatif ini di masa depan. Tetapi inisiatif-inisiatif ini menawarkan potensi untuk mengalihkan sumber daya investasi dan inovasi bisnis yang sangat besar ini ke arah mendorong transisi rendah karbon. Secara luas, sektor bisnis di seluruh dunia perlu dilibatkan, tidak hanya di negara-negara maju. Imbalannya adalah keselarasan kepentingan bisnis secara lebih erat dengan persyaratan jalur 2°C, untuk lebih mendorong penurunan emisi dan memperluas pasar rendah karbon.

Global Commission merekomendasikan agar semua perusahaan besar mengadopsi target penurunan emisi jangka pendek dan panjang serta melaksanakan rencana aksi terkait, dan agar semua sektor industri dan rantai nilai utama sepakat untuk memasarkan peta jalan transformasi, yang konsisten dengan dekarbonisasi ekonomi global jangka panjang. Regulator sektor keuangan dan pemegang saham harus aktif mendorong perusahaan dan lembaga keuangan untuk mengungkapkan faktor karbon kritis serta faktor lingkungan, sosial dan tata kelola (ESG) serta menyertakannya dalam analisis risiko, model bisnis dan pengambilan keputusan investasi.

Sektor keuangan harus memperluas praktik-praktik pendanaan dan kepemilikan jangka panjang yang bertanggung jawab, serta meningkatkan kapabilitas, insentif, standar dan aturan untuk memfasilitasi dekarbonisasi ekonomi global. Sektor bisnis harus mengadopsi standar umum untuk pengukuran, pelaporan dan verifikasi data emisi dengan menggunakan protokol praktik terbaik, dan menyertakan hasilnya dalam laporan keuangan terpadu. Sektor bisnis harus berupaya untuk menjamin bahwa asosiasi dagang dan kelompok lainnya yang mewakili mereka tidak bertindak untuk menghambat

aksi perubahan iklim, dan melaporkannya jika asosiasi dagang dan kelompok lainnya tersebut melakukannya.

Rangkuman ini diambil dari makalah kerja lengkap yang disusun oleh Whittington, E., Bartlett, N., Jacobs, M., Chessum, C. dan Reuvers, S., 2015. *Driving Low-Carbon Growth through Business and Investor Action*. Makalah kerja New Climate Economy untuk Menangkap Peluang Global: Kemitraan untuk Pertumbuhan dan Iklim yang Lebih Baik. Tersedia di: <http://newclimateeconomy.report/misc/working-papers>.

2.9: Tingkatkan ambisi untuk mengurangi emisi penerbangan dan maritim internasional

Penerbangan dan angkutan laut global bersama-sama menghasilkan sekitar 5% dari emisi CO₂ global, dan pada tahun 2050 persentase ini diproyeksikan akan naik menjadi 10–32%.³⁰² Walaupun penerbangan dan angkutan laut dalam negeri dicakup dalam kebijakan dan inventarisasi emisi nasional, emisi dari penerbangan dan angkutan laut internasional, yang merupakan sebagian besar emisi di tiap sektor, tidak dicakup.³⁰³ Emisi tersebut perlu ditangani melalui kebijakan yang dikoordinasikan di tingkat internasional, untuk menjamin efisiensi dalam pasar-pasar global ini dan meminimalkan potensi dampak daya saing.

Badan PBB yang mengatur sektor ini, *International Maritime Organization (IMO)* dan *International Civil Aviation Organization (ICAO)*, keduanya telah berupaya untuk mengadopsi kebijakan untuk menurunkan emisi internasional, yang merupakan tanggung jawab mereka, karena keduanya diarahkan untuk melakukannya 17 tahun yang lalu melalui Protokol Kyoto. Tetapi perkembangannya sangat lambat. Pada tahun 2013, IMO menetapkan standar efisiensi desain untuk kapal laut baru, dan pada tahun 2016 ICAO diharapkan akan membuat keputusan tentang pelaksanaan langkah-langkah berbasis pasar untuk mengendalikan emisi dari tahun 2020.³⁰³

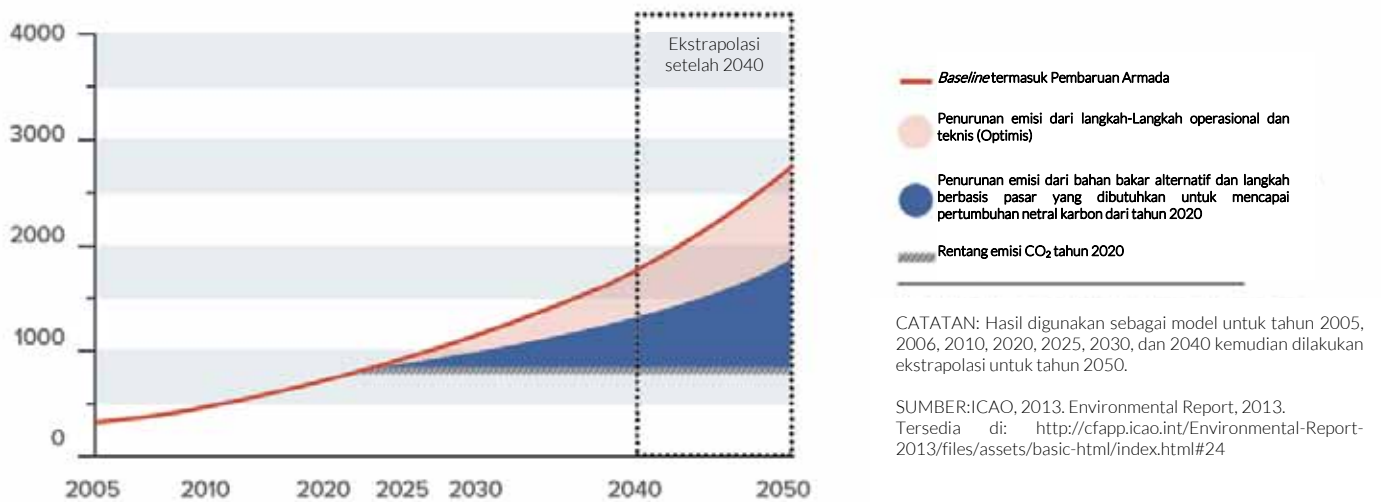
Beberapa opsi hemat biaya tersedia untuk lebih menurunkan emisi dari penerbangan dan angkutan laut, terutama dari penggunaan bahan bakar secara lebih efisien. Teknologi pesawat terbang baru serta sistem manajemen lalu lintas udara yang selaras juga menawarkan peluang untuk terus menurunkan biaya bahan bakar penerbangan. Dalam hal angkutan laut, diperkirakan bahwa memanfaatkan langkah-langkah efisiensi yang sudah ada seutuhnya dapat menghemat biaya bahan bakar lebih dari 30 miliar dolar AS tiap tahun untuk industri ini serta menghindari 300 Mt CO₂ per tahun pada tahun 2030.

Penerbangan internasional

Penerbangan merupakan sektor ekonomi utama, yang sangat penting bagi perdagangan dan pertumbuhan

Gambar 11

Tren emisi CO₂ dari penerbangan internasional



Sumber: ICAO, 2013.³²⁷

negara maju maupun negara berkembang. Pesawat terbang mengangkut sekitar 35% dari perdagangan dunia berdasarkan nilai, meskipun hanya sekitar 0,5% berdasarkan volume.³⁰⁵ Industri maskapai penerbangan semakin berkembang pesat: pendapatan telah naik dua kali lipat dalam satu dekade terakhir, dari 379 miliar dolar AS pada tahun 2004, menjadi 733 miliar dolar AS pada tahun 2014,³⁰⁶ dan reservasi tiket pesawat diperkirakan akan naik dua kali lipat dan mencapai lebih dari 6,5 miliar pada tahun 2032.³⁰⁷

Penerbangan juga merupakan kontributor utama emisi gas rumah kaca (GRK), berkontribusi sebesar 13% dari penggunaan bahan bakar fosil di bidang transportasi dan sekitar 2% dari emisi CO₂ global.³⁰⁸ Penerbangan internasional menggunakan bahan bakar sebanyak 142 Mt pada tahun 2010, yang menghasilkan emisi CO₂ sekitar 448 Mt, naik dari 185 Mt CO₂ pada tahun 1990.³⁰⁹ Mengingat semakin pentingnya peran penerbangan dalam ekonomi, perdagangan dan bisnis global, ICAO memperkirakan emisi penerbangan internasional akan naik menjadi 682–755 Mt CO₂ pada tahun 2020.³¹⁰ Selanjutnya, emisi non-CO₂ penerbangan di ketinggian memperburuk dampak pemanasan hingga 2-4 kali lebih besar daripada dampak CO₂ itu sendiri.³¹¹

Mengendalikan pertumbuhan emisi penerbangan tidak akan mudah, tetapi sangat penting mengingat besaran emisi sektor ini. Di sisi permintaan, terdapat kebutuhan untuk memberikan alternatif yang layak di luar penerbangan – seperti kereta api berkecepatan tinggi dan penggunaan teknologi komunikasi yang lebih luas yang mengurangi kebutuhan untuk bepergian. Di dalam sektor ini sendiri, fokusnya harus berada pada peningkatan efisiensi bahan bakar dan peralihan ke bahan bakar yang lebih bersih.

Baik kebijakan dalam negeri maupun kebijakan internasional yang dipimpin oleh ICAO memiliki peran penting dalam mendorong perubahan tersebut. Di tingkat domestik, beberapa negara termasuk Jepang, Brasil dan lainnya telah memberlakukan pajak bahan bakar jet untuk penerbangan domestik, dan Norwegia telah mengenakan pajak karbon untuk penerbangan domestik sejak tahun 1991.³¹² Pada bulan Juni 2015, US Environmental Protection Agency mengambil langkah awal untuk mengatur emisi penerbangan.³¹³ Emisi dari penerbangan di Uni Eropa diatur oleh *Emissions Trading System* (ETS) Uni Eropa,³¹⁴ tetapi perjanjian hukum yang telah lama ada, termasuk Konvensi Penerbangan Sipil Internasional 1944 dan banyak perjanjian bilateral, secara efektif telah merintangikan pemberlakuan pajak bahan bakar untuk penerbangan internasional.³¹⁵

Bahan bakar merupakan biaya utama bagi industri ini: 208 miliar dolar AS pada tahun 2013, atau 30% dari total biaya,³¹⁶ sehingga langkah-langkah efisiensi bahan bakar menjadi menarik secara ekonomi. Dan terdapat ruang untuk perbaikan: ada perbedaan efisiensi bahan bakar sebesar 27% antara maskapai penerbangan yang paling tidak hemat bahan bakar dengan maskapai penerbangan yang paling hemat bahan bakar di Amerika Serikat pada tahun 2013.³¹⁷

Efisiensi bahan bakar dapat ditingkatkan melalui perbaikan infrastruktur, langkah-langkah operasional seperti mengurangi berat peralatan di dalam pesawat, serta memperbaiki desain dan bahan pesawat. Misalnya “winglets” – perangkat ujung sayap yang memutar ke atas untuk mengurangi hambatan pesawat – untuk memasangnya dapat memakan biaya lebih dari 1 juta dolar AS per pesawat, tetapi akan meningkatkan efisiensi bahan bakar sebesar 4% dan dapat memberikan pengembalian

modal setelah sekitar dua sampai tiga tahun (tergantung pada biaya bahan bakar).³¹⁸ Namun, di luar perbaikan seperti ini, penurunan lebih lanjut emisi dari penerbangan dapat memakan biaya agak besar dan pilihannya terbatas. Beberapa maskapai penerbangan juga sedang menguji bahan bakar nabati khusus; namun seperti di sektor lainnya, ada beberapa pertanyaan tentang emisi siklus hidup, keberlanjutan dan efektivitas biaya bahan bakar nabati.

Aksi kebijakan diperlukan untuk mempercepat kemajuan. Sementara pengaturan melalui kebijakan Uni Eropa atau kebijakan dalam negeri merupakan pilihan, bertindak melalui ICAO akan memastikan pendekatan yang harmonis di seluruh sektor secara global, sehingga meningkatkan cakupan dan mengurangi beban administrasi. Namun ICAO telah bergerak perlahan karena Protokol Kyoto 1997 menyarankan organisasi tersebut untuk mengambil tindakan, yang memperoleh cukup banyak kritik.³¹⁹ Pada Sidang Umum ICAO yang ke-37 pada tahun 2010, banyak pemerintah menetapkan tujuan aspiratif untuk meningkatkan efisiensi bahan bakar sebesar 2% per tahun dan menjadikan pertumbuhan penerbangan internasional “karbon netral” sejak tahun 2020 dan seterusnya, tetapi komitmen ini tidak bersifat mengikat dan mungkin tidak akan mencapai pengurangan yang dibutuhkan untuk jalur 2°C.³²⁰

Melalui ICAO, pemerintah, masyarakat sipil, dan industri juga mengembangkan standar CO₂ global untuk pesawat terbang baru yang akan disepakati pada tahun 2016.³²¹ Cakupan standar ini belum dirampungkan. Jika hanya “jenis baru” pesawat terbang yang dimasukkan dalam standar ini, maka hanya 5% dari armada global yang akan dicakup sampai tahun 2030. Jika semua pesawat terbang “baru yang sedang diproduksi” dimasukkan dalam standar ini, cakupan armada akan naik menjadi 55% sampai tahun 2030.³²²

Namun, upaya-upaya ini tidak mungkin cukup untuk memenuhi target industri ini, sehingga ICAO juga telah mengambil langkah-langkah untuk menetapkan *market-based measure* (MBM atau langkah berbasis pasar) untuk “menjembatani kesenjangan” (lihat Gambar 11). ICAO diharapkan untuk mengambil keputusan tentang langkah tersebut pada tahun 2016, yang akan sepenuhnya dilaksanakan pada tahun 2020.³²³ Tiga opsi sedang dipertimbangkan saat ini: skema *offset* di mana maskapai membeli izin atau *offset* untuk menutup emisi CO₂ di atas tingkat yang disepakati; skema *offset* dengan pendapatan, misalnya mengenakan biaya per unit yang diperdagangkan dan menggunakan dana tersebut untuk membantu negara-negara berkembang dalam hal pelaksanaan; atau skema perdagangan emisi global, yang akan membatasi total emisi dari sektor ini, mengeluarkan tunjangan untuk jumlah ini, dan mendistribusikan atau menjualnya kepada maskapai di perlelangan.³²⁴ Skema *offset* sederhana diminati oleh

beberapa kelompok industri, dan sebagian besar diskusi dalam ICAO berfokus pada skema tersebut; tetapi ketiga opsi ini tetap tersedia, dan potensi untuk menghasilkan pendapatan menjadikan opsi kedua sangat menarik.³²⁵

Sebuah studi ICAO menemukan bahwa MBM untuk membatasi emisi bersih pada tingkat tahun 2020 dapat membutuhkan *offset* sebesar 464 Mt CO₂ pada tahun 2036, kira-kira setengah dari proyeksi emisi. ICAO telah memperkirakan bahwa jika harga karbon naik dari 30 dolar AS pada tahun 2020 menjadi 45 dolar AS pada tahun 2035, MBM hanya akan sedikit memperlambat pertumbuhan penerbangan internasional, menjadi 107% pada tahun 2020–2036, terhadap baseline 110%.³²⁶ Biaya tambahan maskapai akan menjadi 10 dolar AS/kursi penumpang untuk penerbangan jarak jauh sekitar 10.000–12.000 kilometer, dan 1,50 dolar AS/kursi penumpang untuk penerbangan jarak dekat sekitar 900–1.900 km, dengan sebagian besar model menyarankan agar sebagian besar biaya ditanggung oleh konsumen.³²⁸ Laba industri global pada tahun 2036 akan mencapai 33,3 miliar dolar AS, 0,4 miliar dolar AS lebih rendah daripada laba dalam skenario baseline.³²⁹

Satu isu kunci dalam rancangan MBM adalah dampak distribusinya – terutama bagaimana MBM akan memengaruhi negara-negara berkembang.³³⁰ ICAO memutuskan pada tahun 2012 bahwa tiap MBM harus mengakomodasi “keadaan khusus dan kapabilitas masing-masing negara berkembang”. Salah satu cara untuk mencapai hal ini adalah dengan memberikan dukungan keuangan kepada negara-negara berpendapatan rendah yang terkena dampak, atau hanya dengan membeli *offset* dari negara-negara berkembang. Beberapa juga menyarankan pembebasan beberapa rute atau negara.

Angkutan laut internasional

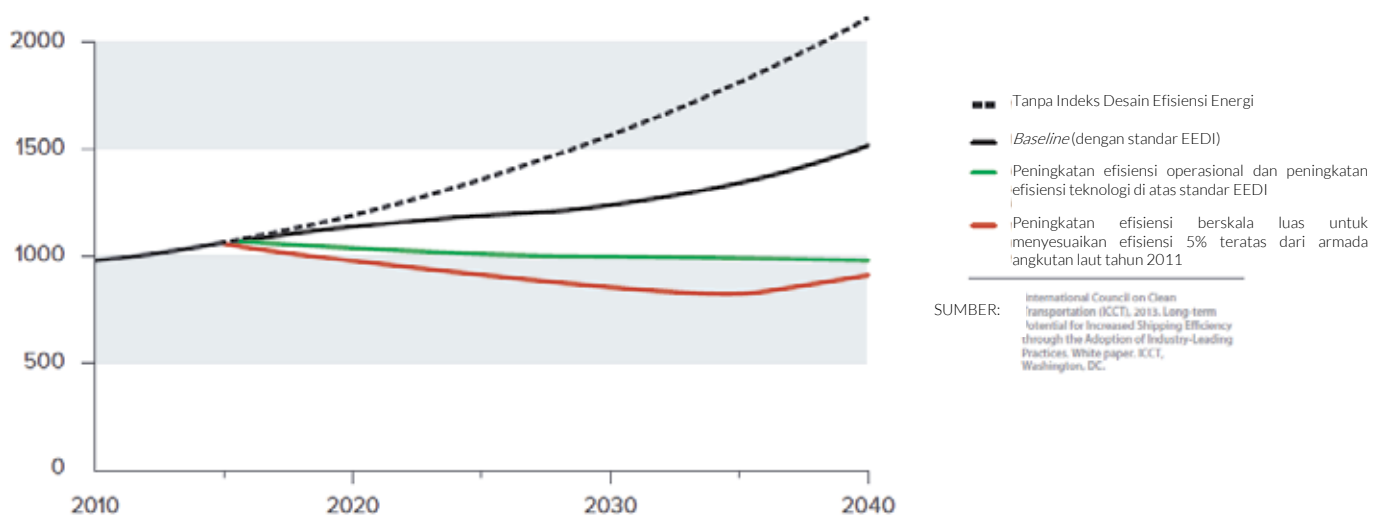
Angkutan laut internasional mengangkut sekitar 90% dari perdagangan dunia berdasarkan volume, pada satu armada yang terdiri dari lebih dari 50.000 kapal.³³¹ Permintaan untuk angkutan laut telah meningkat tajam: total kargo perdagangan laut internasional bertambah dari 2,6 miliar ton pada tahun 1970 menjadi 9,5 miliar ton pada tahun 2013.³³² Emisi dari angkutan laut juga telah meningkat tajam, menjadi 949 Mt CO₂ pada tahun 2012, atau 2,7% dari emisi CO₂ global, naik dari 1,8% pada tahun 1996.³³³ IMO memproyeksikan bahwa emisi CO₂ dari angkutan laut akan naik sebesar 50–250% pada tahun 2050.³³⁴

Karena angkutan laut bersifat global, aksi internasional sangat penting bagi pengaturan yang efektif. Sebuah kapal dapat dimiliki oleh sebuah perusahaan yang berbasis di satu negara, terdaftar di negara lain, dan beroperasi jauh di negara lainnya.³³⁵ Karena perusahaan-perusahaan angkutan laut beroperasi di berbagai negara, biaya transaksi sebagai akibat dari kebijakan yang berbeda di berbagai negara juga akan sangat tinggi. Namun, IMO hanya membuat sedikit kemajuan sejauh ini.

Gambar 12

Skenario emisi CO2 armada angkutan laut internasional (Mt/tahun)

Emisi CO2 armada angkutan laut dengan standar efisiensi, teknologi tambahan, dan penggunaan teknologi terbaik yang tersedia dan praktik-praktik terbaik seutuhnya untuk efisiensi penggunaan kapal.



SUMBER: International Council on Clean Transportation (ICCT), 2013. Long-term Potential for Increased Shipping Efficiency through the Adoption of Industry-Leading Practices. White paper. ICCT, Washington, DC.

Sumber: ICCT, 2013.³⁵⁸

Hampir semua emisi GRK dari angkutan laut berasal dari bahan bakar yang digunakan dalam mesin kapal.³³⁶ Angkutan laut mengonsumsi 250–325 Mt bahan bakar per tahun,³³⁷ sekitar 85% dari bahan bakar tersebut adalah bahan bakar minyak berat (HFO).³³⁸ Angkutan laut biasanya lebih efisien dalam hal emisi daripada bentuk transportasi lainnya, tetapi efisiensi kapal sangat bervariasi berdasarkan desain, bahan bakar dan sumber tenaga, serta pengoperasian.³³⁹ Bahkan kapal-kapal dengan desain yang sama dapat beroperasi dengan efisiensi yang sangat berbeda³⁴⁰ – tanker minyak mentah yang paling efisien adalah sekitar seperlima padat bahan bakar dari tanker minyak mentah yang paling tidak efisien.³⁴¹

Pendorong utama efisiensi operasional adalah kecepatan (kecepatan yang 10% lebih lambat mengurangi penggunaan bahan bakar per jam sebesar 27%)³⁴² dan laju penggunaan – kapal-kapal yang bermuatan penuh adalah yang paling efisien. Namun, data terpercaya tentang efisiensi operasional sangat jarang, sehingga masih menjadi tantangan yang signifikan. Sementara itu, efisiensi desain, bergantung pada ukuran, bentuk, kapasitas, tenaga kapal dan fitur teknis lainnya.³⁴³ Ini telah menurun sebesar sekitar 10% di kapal-kapal baru sejak tahun 1990, sebagian karena tarif angkut yang tinggi mendorong desain yang lebih seperti balok dan kurang hidrodinamis, tetapi mulai diperbaiki kembali pada tahun 2008.³⁴⁴

Bahan bakar merepresentasikan 50% atau lebih dari biaya operasional kapal, dan terdapat beberapa cara yang hemat biaya untuk meningkatkan efisiensi bahan

bakar.³⁴⁵ Misalnya, memoles baling-baling sering kali dapat meningkatkan efisiensi sebesar 4%, dan hanya memakan biaya sebesar 13 dolar AS per ton dari bahan bakar yang dihemat (seharga 300–800 dolar AS per ton).³⁴⁶ Satu perusahaan menemukan bahwa pelapis *fouling-resistant* pada lambung kapal yang dioleskan pada kapal kargo besar dengan biaya sebesar 360.000 dolar AS menghemat sekitar 5.400 ton bahan bakar selama sembilan tahun, yang merupakan peningkatan efisiensi sebesar 22%.³⁴⁷ Dengan biaya bahan bakar sebesar 300 dolar AS per ton, teknologi ini akan memberikan pengembalian modal hanya dalam dua tahun, dan lebih dari 1,2 juta dolar AS akan diperoleh dalam penghematan bersih selama sembilan tahun.

Dua kegagalan pasar sistemik telah membuat industri ini tidak merangkul dan menghargai langkah-langkah efisiensi energi.³⁴⁸ Pertama, hanya ada sedikit informasi terpercaya tentang efisiensi kapal dan keuntungan yang diharapkan dari berbagai teknologi dan langkah-langkah operasional. Kedua, insentif terbagi antara pemilik kapal dan penyewa kapal. Meskipun tiap kontrak bervariasi, penyewa kapal sering kali menanggung sebagian atau semua biaya bahan bakar, sementara pemilik bertanggung jawab atas teknologi dan desain kapal. Sepenuhnya merangkul langkah-langkah efisiensi yang tersedia dapat secara signifikan menurunkan emisi sektor ini, seperti yang diilustrasikan dalam Gambar 12 di bawah.

Sejumlah inisiatif independen telah muncul untuk mengatasi kurangnya transparansi seputar efisiensi bahan bakar kapal di industri ini, guna memungkinkan penyewa

kapal untuk memberikan informasi tentang biaya bahan bakar yang diharapkan kepada perusahaan angkutan laut yang mereka pilih. Misalnya, organisasi RightShip dan Carbon War Room memberikan sistem peringkat publik untuk lebih dari 70.000 kapal, menilai tiap kapal berdasarkan efisiensi desainnya.³⁴⁹ *Clean Shipping Index* memberikan layanan serupa, memberikan peringkat kepada perusahaan angkutan laut berdasarkan seluruh polutan, termasuk NOX, SOX, partikulat, bahan kimia, dan limbah yang ada di kapal.³⁵⁰ Namun, inisiatif-inisiatif sukarela ini belum berpengaruh di industri, dan tidak memiliki satu metodologi standar untuk mengevaluasi efisiensi.

Skema pendanaan yang disesuaikan untuk mendukung investasi efisiensi energi juga telah bermunculan, termasuk *Save As You Sail (SAYS)* oleh *Sustainable Shipping Initiative* dan *Self-Financing Fuel-Saving Mechanism (SFFSM)* yang digerakkan oleh Carbon War Room dan University College London.³⁵¹ Dalam kedua model ini, pemberi dana pihak ketiga membayar untuk pemutakhiran, dan penghematan biaya dibagi antara pihak ketiga, pemilik, dan penyewa (tergantung pada siapa yang membayar bahan bakar).

IMO telah menyatakan bahwa angkutan laut “akan memberikan kontribusi yang adil dan proporsional” untuk mencapai tujuan mitigasi perubahan iklim global.³⁵² IMO telah mengadopsi dua pendekatan kunci, yaitu *Energy Efficiency Design Index (EEDI)*, yang mengharuskan kapal-kapal baru yang dibangun sejak bulan Januari 2013 untuk memenuhi standar efisiensi yang akan ditingkatkan dari waktu ke waktu,³⁵³ dan *Ship Energy Efficiency Management Plan (SEEMP)*, sebuah perangkat yang harus digunakan oleh kapal untuk mengidentifikasi langkah-langkah penghematan energi (walaupun kapal tidak diharuskan untuk mengadopsinya).³⁵⁴ EEDI dan SEEMP diharapkan akan mampu menghemat sekitar 200 miliar dolar AS biaya bahan bakar dan 330 Mt CO₂ per tahun pada tahun 2030 dengan biaya marjinal dalam waktu dekat.³⁵⁵

Namun, kebijakan-kebijakan ini tidak cukup untuk membendung pertumbuhan pesat emisi angkutan laut karena meningkatnya permintaan transportasi.³⁵⁶ Beberapa usulan kebijakan tambahan diajukan kepada IMO pada tahun 2010, termasuk skema kompensasi emisi, pajak bahan bakar, dan target efisiensi energi yang diamanatkan, tetapi kesemuanya ini belum diterima. Pada bulan Mei 2015, Republik Kepulauan Marshall – negara dengan pendaftaran bendera kapal terbesar ketiga di dunia – mengajukan usulan kepada Marine Environmental Protection Committee (MEPC) IMO untuk mengadopsi target penurunan emisi global.³⁵⁷ Namun, MEPC memutuskan untuk berfokus pada merampungkan sistem pengumpulan data emisi.

Mengingat kendala yang menghambat pengadopsian langkah-langkah efisiensi hemat biaya sampai saat ini, ada alasan yang kuat bagi IMO untuk mengadopsi persyaratan efisiensi operasional yang berlaku bagi semua kapal. Persyaratan tersebut dapat dilengkapi dengan skema perdagangan yang akan memperbolehkan kapal-kapal yang sangat efisien untuk menjual “kredit efisiensi” ekstra mereka ke kapal-kapal yang kurang efisien. Persyaratan ini akan perlu diperbarui dari waktu ke waktu untuk mendorong peningkatan terus-menerus dan pengadopsian teknologi mutakhir.

Global Commission merekomendasikan penurunan emisi dari sektor penerbangan internasional dan sektor maritim yang selaras dengan jalur 2°C melalui aksi di bawah International Civil Aviation Organization (ICAO) untuk melaksanakan langkah berbasis pasar dan standar efisiensi pesawat terbang, serta melalui standar yang kuat untuk efisiensi bahan bakar angkutan laut di bawah International Maritime Organization (IMO).

ICAO harus mengambil keputusan pada tahun 2016 untuk mulai melaksanakan langkah berbasis pasar (MBM) dari tahun 2020, yang dapat digeser dan berpotensi untuk meningkatkan pendapatan yang dapat mendukung aksi iklim atau prioritas lainnya. ICAO juga harus memperkenalkan standar CO₂ pesawat terbang yang ketat pada tahun 2016. Pemerintah dan maskapai penerbangan juga harus melakukan upaya lebih lanjut untuk mengembangkan dan memperluas penggunaan bahan bakar nabati berkelanjutan. MBM dapat menurunkan emisi dalam sektor sebesar 0,2–0,3 Gt CO₂e per tahun pada tahun 2030.

IMO harus mengadopsi target penurunan emisi global. Untuk meningkatkan penggunaan teknologi dan praktik penghematan bahan bakar yang hemat biaya, IMO harus menciptakan sistem global yang transparan untuk memberikan data efisiensi operasional yang dapat diandalkan, dan mempercepat proses untuk menetapkan standar efisiensi operasional yang ambisius untuk semua kapal. Para penyewa, bank dan pelabuhan harus memasukkan pertimbangan efisiensi bahan bakar dalam operasi mereka, sehingga menciptakan insentif untuk kapal-kapal yang lebih efisien. Pengadopsian langkah-langkah ini secara luas dapat menurunkan emisi sebesar 0,4–0,6 Gt CO₂e per tahun pada tahun 2030.

Rangkuman ini diambil dari makalah kerja lengkap yang disusun oleh Gençsü, I. dan Hino, M. 2015. *Raising Ambition to Reduce International Aviation and Maritime Emissions*. Makalah kerja New Climate Economy untuk Menangkap Peluang Global: Kemitraan untuk Pertumbuhan dan Iklim yang Lebih Baik. Tersedia di: <http://newclimateeconomy.report/misc/working-papers>.

2.10: Kurangi penggunaan hidrofluorokarbon (HFC) secara bertahap

Hidrofluorokarbon (HFC) adalah kelompok gas rumah kaca yang paling cepat berkembang di sebagian besar wilayah dunia, dengan emisi dari HFC utama naik sebesar 10–15% per tahun.³⁵⁹ Dikembangkan untuk menggantikan bahan kimia yang dihapus secara bertahap di bawah Protokol Montreal mengenai Bahan yang Merusak Lapisan Ozon, zat ini digunakan sebagai zat pendingin AC dan produk lainnya, untuk membuat busa peredam, dan sebagai zat pelarut. Zat-zat tersebut tidak merusak lapisan ozon, tetapi merupakan gas rumah kaca yang berbahaya, dengan dampak iklim jangka pendek yang sangat besar.³⁶⁰

Negara-negara maju telah memasukkan HFC ke dalam inventarisasi emisi nasional mereka di bawah United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). Tetapi untuk mengatalisasi aksi cepat dan memobilisasi pendanaan, saat ini lebih dari 100 negara mendukung amandemen Protokol Montreal untuk mengurangi produksi dan penggunaan HFC dengan dampak iklim tertinggi secara bertahap. Pengurangan bertahap seperti ini dapat mencegah emisi HFC sebesar 1,1–1,7 Gt CO₂e per tahun pada tahun 2030,³⁶¹ seraya mendorong peningkatan efisiensi energi secara signifikan dengan manfaat ekonomi melalui penghematan energi dan dengan manfaat iklim. Protokol Montreal mencakup Dana Multilateral yang dapat membantu mendanai penghapusan HFC secara bertahap di negara-negara berkembang.

Momentum HFC juga meningkat di tingkat nasional dan di sektor swasta. Uni Eropa, Amerika Serikat dan Republik Rakyat Tiongkok telah berkomitmen untuk mengendalikan HFC secara lebih ketat dan meningkatkan ketersediaan bahan alternatif. Pemerintah, sektor bisnis dan pihak lainnya sedang berusaha untuk menangani HFC melalui *Climate and Clean Air Coalition to Reduce Short-Lived Climate Pollutants* (CCAC). Consumer Goods Forum, dengan lebih dari 400 perusahaan anggota, akan mulai menghentikan penggunaan HFC secara bertahap dalam proses pendingin pada tahun 2015.³⁶² *Refrigerants, Naturally!* – sebuah inisiatif oleh Coca-Cola, PepsiCo, Red Bull, Unilever dan lainnya – berupaya untuk menghapus penggunaan HFC dari operasi perusahaan-perusahaan ini.³⁶³

Pendorong berbagai aksi ini adalah rasa urgensi yang kuat. HFC yang saat ini digunakan sebagai pengganti bahan perusak ozon (ODS) dapat menjebak 100–4.000 kali panas di atmosfer selama 100 tahun, per ton, dibanding CO₂.³⁶⁴ Dan walaupun penanganan dan pembuangan dengan cara yang tepat dapat menurunkan emisi, setiap peralatan yang menggunakan HFC merupakan “bank” kecil dengan potensi emisi untuk beberapa dekade mendatang. Tanpa tindakan cepat, dampak iklim dari

HFC dapat meningkat 30 kali lipat pada tahun 2050,³⁶⁵ yang mengikis manfaat dari upaya mitigasi global.

Selain itu, mengurangi secara bertahap penggunaan HFC yang memiliki potensi pemanasan global (GWP) tinggi akan memakan biaya yang relatif sedikit. Environmental Protection Agency (EPA) AS memperkirakan bahwa emisi HFC dapat dikurangi lebih dari 40% pada tahun 2030 melalui langkah-langkah yang hemat biaya yang dilaksanakan saat ini.³⁶⁶

Meskipun di beberapa bidang (misalnya aerosol medis dan teknis, aplikasi perlindungan kebakaran), belum ada alternatif yang baik untuk HFC yang memiliki GWP tinggi, di banyak bidang lain alternatif tersedia secara luas dengan harga terjangkau.³⁶⁷ Produsen minuman Heineken, yang sekarang menggunakan proses pendinginan tanpa HFC di mana layak secara teknis dan hukum (sekitar dua-pertiga unit di seluruh dunia), menemukan bahwa unit tanpa HFC memakan biaya sekitar 15% lebih pada awalnya, tetapi perbedaan harga ini telah mengecil karena mereka membeli lebih banyak unit tanpa HFC. Unit baru juga 38% lebih hemat energi daripada unit konvensional, di mana 10–15% disebabkan oleh zat pendinginnya (hidrokarbon), dan sisanya disebabkan oleh peningkatan teknologi.³⁶⁸ Coca-Cola, yang telah memasang 1 juta pendingin tanpa HFC sampai bulan Januari 2014, melaporkan peningkatan efisiensi energi peralatan pendinginnya sebesar 40% sejak tahun 2000.³⁶⁹ Proyek demonstrasi zat pendingin rendah GWP yang dilakukan oleh CCAC baru-baru ini menghitung penghematan energi sebesar 15–30% dan pengurangan jejak karbon hingga 60–85% untuk proses pendinginan di toko bahan makanan.³⁷⁰

Secara keseluruhan, sekitar 55% HFC yang digunakan pada tahun 2010 merupakan HFC yang digunakan di proses pendinginan dan AC rumah tangga, komersial dan industri; 24% lainnya di AC mobil (kendaraan); 11% di busa; 5% di aerosol; 4% di sistem perlindungan kebakaran; dan 1% di zat pelarut.³⁷¹ Seperti dalam industri makanan dan minuman, peralatan tanpa HFC di sektor lainnya telah ditemukan lebih hemat energi, mengurangi biaya dan menurunkan emisi GRK.³⁷²

Misalnya, untuk AC kendaraan bermotor, pengganti yang dipilih oleh sebagian besar produsen kendaraan bermotor yang memasok pasar Uni Eropa, Jepang dan Amerika Utara memakan biaya sekitar 100 dolar AS lebih mahal per unit pada awalnya, dan tambahan sebesar 2 dolar AS per tahun. Tetapi unit-unit ini menghemat bahan bakar sekitar 37–48 dolar AS tiap tahun, dengan pengembalian modal dalam waktu kurang dari tiga tahun.³⁷³ Perkiraan awal oleh Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL) juga menunjukkan bahwa menggabungkan peningkatan efisiensi energi yang tersedia secara teknis dalam sistem AC ruangan dengan transisi menuju zat pendingin rendah GWP akan menghasilkan penurunan emisi GRK yang lebih besar daripada tindakan apa pun yang dilakukan secara

terpisah.³⁷⁴ Di India, penghematan energi akan memadai untuk menghindari pembangunan 120 pembangkit listrik berukuran sedang selama 15 tahun ke depan.³⁷⁵

Protokol Montreal memiliki beberapa keunggulan yang akan memungkinkan Para Pihak untuk melaksanakan pengendalian HFC secara cepat dan efektif, termasuk infrastruktur yang mapan, panel pakar, pengalaman kelembagaan dalam mengurangi penggunaan hampir 100 bahan kimia serupa secara bertahap, dan perangkat pelaksanaan khusus, termasuk Dana Multilateral.

Gagasan untuk memasukkan HFC ke dalam Protokol Montreal diusulkan pertama kali pada tahun 2009 oleh negara-negara pulau berdaratan rendah. Empat usulan sedang dibahas, diajukan oleh Federasi Mikronesia, Filipina, dan enam negara pulau lainnya; bersama dengan Meksiko, Kanada dan Amerika Serikat; Uni Eropa; dan baru-baru ini India, membalikkan oposisi sebelumnya. Semuanya berfokus pada mengurangi produksi dan konsumsi HFC di bawah Protokol Montreal, dan menyerahkan perhitungan dan pelaporan HFC di bawah UNFCCC.

Usulan Amerika Utara pada tahun 2015 menyarankan pengurangan secara bertahap, dengan negara-negara maju segera memulai dan negara-negara berkembang diberikan tenggang waktu 10 tahun, seperti yang dilakukan untuk pengurangan zat perusak ozon secara bertahap. Langkah ini dapat menghindari sekitar 94–115 Gt CO₂e emisi HFC kumulatif pada tahun 2050.³⁷⁶

Satu strategi kunci untuk memperlambat dan membalikkan pertumbuhan HFC adalah dengan membantu negara-negara yang saat ini sedang mengurangi penggunaan hidrofluorokarbon (HFC) secara bertahap di bawah Protokol Montreal untuk “lompat” melampaui HFC tinggi GWP dan beralih langsung ke alternatif rendah GWP yang tersedia jika memungkinkan. Melewati HFC dalam menghentikan penggunaan HCFC secara bertahap akan memakan biaya jauh lebih sedikit dibandingkan dengan beralih terlebih dahulu dari HCFC menjadi HFC dan kemudian dari HFC menjadi alternatif rendah GWP. Menggabungkan langkah ini dengan peningkatan efisiensi energi akan memberikan manfaat iklim tambahan – dan menghemat biaya – dari pengurangan penggunaan energi.³⁷⁷

Pada bulan April 2015, Open Ended Working Group (OEWG) Protokol Montreal menyelenggarakan pertemuan luar biasa tentang HFC, di mana negara-negara sepakat “untuk melaksanakan studi kelayakan dan mempelajari cara-cara mengelola HFC”, dengan tujuan untuk membentuk sebuah Contact Group pada pertemuan OEWG yang dijadwalkan akan diadakan pada tanggal 20-24 Juli di Paris. Jika kemajuan berlanjut, amandemen HFC dapat diadopsi segera setelah Pertemuan Para Pihak di Dubai pada bulan November 2015.

UNFCCC dapat lebih mempercepat pengurangan HFC tinggi GWP secara bertahap dengan mendorong Para Pihak untuk memasukkan pengurangan HFC secara bertahap dalam Rencana Kontribusi Penurunan Emisi (INDC) mereka untuk kesepakatan iklim Paris.³⁷⁸ Para Pihak juga dapat memperluas persyaratan pelaporan dan penghitungan HFC ke negara-negara berkembang.

Global Commission merekomendasikan agar Para Pihak Protokol Montreal menyetujui amandemen untuk mengurangi produksi dan penggunaan HFC secara bertahap.

Negara-negara yang belum memberlakukan peraturan untuk pengurangan HFC secara bertahap harus mulai mengembangkan dan melaksanakan peraturan tersebut bersama dengan standar efisiensi energi peralatan rumah tangga. Perusahaan-perusahaan besar harus berkomitmen untuk berhenti menggunakan HFC secara bertahap melalui program aksi kerja sama hemat biaya seperti yang dilakukan oleh Consumer Goods Forum dan Refrigerants, Naturally!. UNFCCC harus mendorong negara-negara untuk memasukkan pengurangan HFC secara bertahap dalam INDC mereka, dan memperluas pelaporan HFC untuk semua negara.

Rangkuman ini diambil dari makalah kerja lengkap yang disusun oleh Borgford-Parnell, N., Beaugrand, M., Andersen, S., dan Zaelke, D. 2015. Phasing Down the Use of Hydrofluorocarbons (HFCs). Makalah kerja New Climate Economy untuk Menangkap Peluang Global: Kemitraan untuk Pertumbuhan dan Iklim yang Lebih Baik. Tersedia di: <http://newclimateeconomy.report/misc/working-papers>.

Catatan Akhir

- 1 The full list of major international development meetings in 2015 includes the World Conference on Disaster Risk Reduction, which took place in Sendai, Japan, in March.
 - 2 Borgmann, M., 2014. Dubai's DEWA procures the world's cheapest solar energy ever: Riyadh, start your photocopiers. Apricum GmbH, 27 November. Available at: <http://www.apricum-group.com/dubais-dewa-procures-worlds-cheapest-solar-energy-ever-riyadh-start-photocopiers/>.
 - 3 See also: The Economist, 2015. Renewable Energy: Not a Toy. 11 April. Available at: <http://www.economist.com/news/international/21647975-plummeting-prices-are-boosting-renewables-even-subsidies-fall-not-toy>.
 - 4 van der Hoeven, M., 2015. Opportunity to act: Making smart decisions in a time of low oil prices. International Energy Agency presentation at the Oxford Energy Colloquium. Available at: http://www.iea.org/newsroomandevents/speeches/150127_OxfordEnergyColloquiumspeech.pdf.
 - 5 Quandl, n.d. Natural Gas Prices and Charts. Available at: <https://www.quandl.com/c/markets/natural-gas> [accessed 24 April 2015].
 - 6 IRENA, 2015. *Renewable Power Generation Costs in 2014*. International Renewable Energy Agency, Masdar City. Available at: http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_RE_Power_Costs_2014_report.pdf.
 - 7 McCrone, A., Moslener, U., Usher, E., Grüning, C. and Sonntag-O'Brien, V. (eds.), 2015. *Global Trends in Renewable Energy Investment 2015*. Frankfurt School-UNEP Collaborating Centre for Climate & Sustainable Energy Finance, United Nations Environment Programme, and Bloomberg New Energy Finance. Available at: <http://fs-unep-centre.org/publications/global-trends-renewable-energy-investment-2015>.
 - 8 Tesla Motors, 2015. Tesla Energy press kit. 30 April. Available at: <http://www.teslamotors.com/presskit/teslaenergy>.
- See also: Naam, R., 2015. Why energy storage is about to get big – and cheap. Blog post, 14 April. Available at: <http://rameznaam.com/2015/04/14/energy-storage-about-to-get-big-and-cheap/>.
- 9 Smith, N., 2015. Clean Energy Revolution is Ahead of Schedule. *Bloomberg View*, 8 April. Available at: <http://www.bloombergvew.com/articles/2015-04-08/clean-energy-revolution-is-way-ahead-of-schedule>.
 - 10 McCrone et al., 2015. *Global Trends in Renewable Energy Investment 2015*.
 - 11 Shearer, C., Ghio, N., Myllyvirta, L., and Nace, T., 2015. *Boom and Bust: Tracking the Global Coal Plant Pipeline*. Sierra Club. Available at: http://action.sierraclub.org/site/DocServer/Coal_Tracker_report_final_3-9-15.pdf?docID=17381.
 - 12 McCrone et al., 2015. *Global Trends in Renewable Energy Investment 2015*. IEA, 2014. *World Energy Outlook 2014*. International Energy Agency, Paris. Available at: <http://www.oecd-ilibrary.org/content/book/weo-2014-en>.
- IEA, 2014. *World Energy Outlook 2014*. International Energy Agency, Paris. Available at: <http://www.oecd-ilibrary.org/content/book/weo-2014-en>.
- 13 Liebreich, M., 2015. State of the Industry Keynote. Presented at the Bloomberg New Energy Finance Annual Summit, New York, 14 April. Available at: <http://about.bnef.com/presentations/liebreich-state-industry-keynote/>.
 - 14 Baffes, J., Kose, M.A., Ohnsorge, F. and Stocker, M., 2015. *The Great Plunge in Oil Prices: Causes, Consequences and Policy Responses*. World Bank Group, Washington, DC. Available at: http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/Research/PRN01_Mar2015_Oil_Prices.pdf.
 - 15 Blanchard, O., and Arezki, R., 2014. Seven Questions About the Recent Oil Price Slump. *IMFdirect – The IMF Blog*. International Monetary Fund, 22 December. Available at: <http://blog-imfdirect.imf.org/2014/12/22/seven-questions-about-the-recent-oil-price-slump/>.
 - 16 Klewnäs, P., Stern, N. and Frejova, J., 2015. *Oil Prices and the New Climate Economy*. New Climate Economy briefing paper. Global Commission on the Economy and Climate and Stockholm Environment Institute, Stockholm. Available at: <http://newclimateeconomy.report/misc/working-papers/>.
 - 17 Federal Reserve Bank of St. Louis Economic Database (FRED). Available at: <http://research.stlouisfed.org/fred2/>.
 - 18 Ibid.
 - 19 One estimate finds fossil fuel subsidies to have contributed a staggering 36% of global CO₂ emissions in 1980–2010. See Stefanski, R., 2014. *Dirty Little Secrets: Inferring Fossil-Fuel Subsidies from Patterns in Emission Intensities*. Laval University and University of Oxford, April 2014. Available at: <http://www.oxcarre.ox.ac.uk/files/OxCarreRP2014134%281%29.pdf>.
- On health impacts of outdoor air pollution, see WHO, 2014. *Ambient (outdoor) Air Quality and Health*. Fact Sheet No. 313. World Health Organization, Geneva. Available at: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/>.
- 20 The World Bank, 2015. *Carbon Pricing Watch 2015: An Advance Brief from the State and Trends of Carbon Pricing 2015 Report*, to Be Released Late 2015. Washington, DC. Available at: <http://documents.worldbank.org/curated/en/2015/05/24528977/carbon-pricing-watch-2015-advance-brief-state-trends-carbon-pricing-2015-report-released-late-2015>.
 - 21 The World Bank, 2015. *Carbon Pricing Watch 2015: An Advance Brief from the State and Trends of Carbon Pricing 2015 Report*, to Be Released Late 2015. Washington, DC. Available at: <http://documents.worldbank.org/curated/en/2015/05/24528977/carbon-pricing-watch-2015-advance-brief-state-trends-carbon-pricing-2015-report-released-late-2015>.
 - 22 2013 data are from: IEA, 2014, *World Energy Outlook 2014*.
- OECD figures are the estimated range for 2005–2011. See: OECD, 2013. *Inventory of Estimated Budgetary Support and Tax Expenditures for Fossil Fuels 2013*. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris. Available at: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264187610-en>.
- 23 IEA, 2014, *World Energy Outlook 2014*.
 - 24 del Granado, A.J., Coady, D., and Gillingham, R., 2010. *The Unequal Benefits of Fuel Subsidies: A Review of Evidence for Developing Countries*. *International Monetary Fund*, Washington, DC., Available at: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2010/wp10202.pdf>.

- 25 See: https://g20.org/wp-content/uploads/2014/12/g20_note_global_infrastructure_initiative_hub.pdf.
- 26 The World Bank, 2014. *World Bank Group Launches New Global Infrastructure Facility*. Press release, 9 October. Available at: <http://www.worldbank.org/en/news/press-release/2014/10/09/world-bank-group-launches-new-global-infrastructure-facility>.
- 27 See: <http://www.aibank.org>.
- 28 See: VI Brics Summit, 2014. Agreement on the New Development Bank. Fortaleza, Brazil, 15 July. Available at: <http://brics6.itamaraty.gov.br/media2/press-releases/219-agreement-on-the-new-development-bank-fortaleza-july-15>.
- 29 Swiss Re, 2014. *Infrastructure Investing. It Matters*. Swiss Reinsurance Company Ltd., Zurich. Available at http://media.swissre.com/documents/Infrastructure_Investment_IIF.pdf.
- OECD, 2015. *Mapping Channels to Mobilise Institutional Investment in Sustainable Energy*. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris. Available at: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264224582-en>.
- OECD, 2015. *Policy Guidance for Investment in Clean Energy Infrastructure: Expanding Access to Clean Energy for Green Growth and Development*. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris Available at: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264212664-en>.
- 30 Bhattacharya, A., Oppenheim, J. and Stern, N., 2015 (forthcoming). *Driving Better Growth through Better Infrastructure: Key Elements of a Transformation Program*. New Climate Economy Working Paper. To be available at: <http://newclimateeconomy.report/misc/working-papers/>.
- 31 Blanchard, O., Furceri, D. and Pescatori, A., 2014. Chapter 8: A prolonged period of low, real interest rates? In *Secular Stagnation: Facts, Causes and Cures*. Teulings, C., and Baldwin, R. (eds). VoxEU and Centre for Economic Policy Research. Available at: http://www.voxeu.org/sites/default/files/Vox_secular_stagnation.pdf.
- See also the book's introduction, by C. Teulings and R. Baldwin.
- 32 IMF, 2014. *World Economic Outlook April 2014: Recovery Strengthens, Remains Uneven*. International Monetary Fund, Washington, DC. Available at: <http://www.imf.org/external/Pubs/ft/weo/2014/01/>.
- Calderon, C. and Serven, L., 2014. *Infrastructure, Growth and Inequality: An Overview*. World Bank Group, Washington, DC. Available at: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/20365>.
- 33 Federal Reserve Bank of St. Louis Economic Database (FRED). Available at: <http://research.stlouisfed.org/fred2/>.
- 34 Bhattacharya et al., 2015 (forthcoming). *Driving Better Growth through Better Infrastructure*.
- 35 Dabla-Norris, E., Brumby, J., Kyobe, J., Mills, Z., and Papageorgiou, C. 2012. Investing in Public Investment: An Index of Public Investment Efficiency. *Journal of Economic Growth*, 17 (3). 235–266. DOI: 10.1007/s10887-012-9078-5.
- Gupta, S., Kangur, A., Papageorgiou, C. and Wane, A., 2014. *Efficiency-Adjusted Public Capital and Growth*. International Monetary Fund, Washington, DC. Available at: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2011/wp11217.pdf>.
- Rajaram, A., Kaiser, K., Le, T.M., Kim, J-H. and Frank, J., 2014. *The Power of Public Investment Management: Transforming Resources into Assets for Growth*. World Bank Group, Washington, DC. Available at: <http://documents.worldbank.org/curated/en/2014/09/20268592/power-public-investment-management-transforming-resources-assets-growth>.
- 36 See UN Climate Summit, 2014. Resilience: Integrating Risks into the Financial System: The 1-in-100 Initiative Action Statement. Available at: <http://www.un.org/climatechange/summit/wp-content/uploads/sites/2/2014/09/RESILIENCE-1-in-100-initiative.pdf>.
- Willis, 2014. Willis-Led Disaster Resilience Initiative Receives United Nations Endorsement. Press release, 28 November. Available at: <http://investors.willis.com/phoenix.zhtml?c=129857&p=irol-newsArticle&id=1993789>.
- 37 UNEP, 2015. *The Coming Financial Climate: The Inquiry's 4th Progress Report*. Inquiry into the Design of a Sustainable Financial System: Policy Innovations for a Green Economy. United Nations Environment Programme, Geneva. Available at: http://www.unep.org/inquiry/Portals/50215/Documents/ES_English.pdf.
- 38 Ibid.
- 39 G20, 2015. Communiqué: G20 Finance Ministers and Central Bank Governors Meeting. Available at: <https://g20.org/wp-content/uploads/2015/04/April-G20-FMFCBG-Communique-Final.pdf>.
- 40 BP, 2015. Annual General Meeting. Available at: <http://www.bp.com/en/global/corporate/investors/annual-general-meeting.html>.
- Shell, 2015. 2015 Annual General Meeting. Available at: <http://www.shell.com/global/aboutshell/investor/shareholder-information/agm/2015.html>.
- 41 Ceres, 2015. Investors push SEC to require stronger climate risk disclosure by fossil fuel companies. Press release, 17 April. Available at: <http://www.ceres.org/press/press-releases/investors-push-sec-to-require-stronger-climate-risk-disclosure-by-fossil-fuel-companies>.
- 42 For a full list, see: <http://gofossilfree.org/commitments/>.
- 43 Ministry of Finance of Norway, 2015. New Climate Criterion for the Exclusion of Companies from the Government Pension Fund Global (GPF). Press release, 10 April. Available at: <https://www.regjeringen.no/en/aktuelt/nytt-klimakriterium-for-utelukkelse-av-selskaper/id2405205/>.
- 44 See: <http://www.unep.org/inquiry>.
- 45 Zhang, C., Zadek, S., Chen, N. and Halle, M., 2015. *Greening China's Financial System: Synthesis Report*. International Institute for Sustainable Development and China Development Research Center. Available at: <https://www.iisd.org/publications/greening-chinas-financial-system>.

⁴⁶ Zuckerman, J., Nelson, D. and Frejova, J., 2015. Investing at Least a Trillion Dollars a Year in Clean Energy. A New Climate Economy contributing paper for *Seizing the Global Opportunity: Partnerships for Better Growth and a Better Climate*. Available at: <http://newclimateeconomy.report/misc/working-papers>.

⁴⁷ Bank of America, 2014. Bank of America Announces \$10 Billion Catalytic Finance Initiative to Accelerate Clean Energy Investments that Reduce Carbon Emissions. Press release, 23 September. Available at: <http://newsroom.bankofamerica.com/press-releases/corporate-and-investment-banking-sales-and-trading-treasury-services/bank-america-ann>.

Citi, n.d. Environmental Finance. Available at: <http://www.citigroup.com/citi/environment/opportunities.htm> [accessed 4 June, 2015].

⁴⁸ The World Bank, 2012. Inclusive Green Growth: *The Pathway to Sustainable Development*. Washington, DC. Available at: http://siteresources.worldbank.org/EXTSDNET/Resources/Inclusive_Green_Growth_May_2012.pdf.

See also: Green Growth Knowledge Platform: <http://www.greengrowthknowledge.org>.

Green Growth Best Practice Network, 2014. *Green Growth in Practice: Lessons from Country Experiences*. Available at: <http://www.greengrowthknowledge.org/resource/green-growth-practice-lessons-country-experiences>.

⁴⁹ Government of Rwanda, 2011. *Green Growth and Climate Resilience: National Strategy for Climate Change and Low Carbon Development*. Kigali. Available at <http://cdkn.org/wp-content/uploads/2010/12/Rwanda-Green-Growth-Strategy-FINAL1.pdf>

⁵⁰ Federal Democratic Republic of Ethiopia, 2011. *Ethiopia's Climate-Resilient Green Economy*. Available at: <http://www.undp.org/content/dam/ethiopia/docs/Ethiopia%20CRGE.pdf>.

Woldeyes, F. and Bishop, R., 2015. Unlocking the Power of Ethiopia's Cities. Report by Ethiopia's New Climate Economy Partnership. Ethiopian Development Research Institute and Global Green Growth Institute, Addis Ababa. Available at: <http://static.newclimateeconomy.report/wp-content/uploads/2015/03/Unlocking-the-Power-of-Cities-in-Ethiopia.pdf>

⁵¹ Africa Progress Panel, 2015. *Power, People, Planet: Seizing Africa's Energy and Climate Opportunities*. Africa Progress Report 2015. Geneva Available at: <http://www.africaprogresspanel.org/publications/policy-papers/2015-africa-progress-report/>.

⁵² Ibid.

⁵³ Cheung, R., Delio, E., Lall, S., Bairiganjan, S., Fuente, D. and Singh, S., 2010. *Power to the People: Investing in Clean Energy for the Base of the Pyramid in India*. Centre for Development Finance, Institute for Financial Management & Research, and World Resources Institute, Chennai, India. Available at: <http://www.wri.org/publication/power-people>.

⁵⁴ BP, 2015. *BP Statistical Review of World Energy June 2015*. Available at: <http://www.bp.com/en/global/corporate/about-bp/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>.

Green, F., and Stern, N., 2015. *China's "New Normal": Structural Change, Better Growth, and Peak Emissions*. Grantham Research Institute on Climate Change and Environment and Centre for Climate Change Economics and Policy. Available at: http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2015/06/Chinas_new_normal_green_stern_June_2015.pdf.

⁵⁵ IRENA, 2015. *Renewable Energy Capacity Statistics 2015*. International Renewable Energy Agency, Masdar City. Available at: http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_RE_Capacity_Statistics_2015.pdf.

⁵⁶ China Dialogue, 2011. *China's Green Revolution: Energy, Environment and the 12th Five-Year Plan*. Beijing. Available at: https://www.chinadialogue.net/UserFiles/File/PDF_ebook001.pdf.

⁵⁷ The Green Growth Knowledge Platform (<http://www.greengrowthknowledge.org/>), the Low Emissions Development Global Partnership (<http://ledsgp.org/about/how/>), the Climate and Development Knowledge Network (<http://cdkn.org>) and the Global Green Growth Institute (<http://www.gggi.org>) are among initiatives providing resources for learning and dissemination of best practice in low-carbon development and growth strategies.

⁵⁸ IEA, 2015. *World Energy Outlook 2015 Special Report on Energy and Climate Change*. International Energy Agency, Paris. Available at: <http://www.worldenergyoutlook.org>.

⁵⁹ IEA, 2015. *World Energy Outlook 2015 Special Report on Energy and Climate Change*.

⁶⁰ Bloomberg Business, 2015. China Carbon Emissions Decline as 2014 Global CO₂ Stays Flat. 13 March. Available at: <http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-03-13/china-s-carbon-emissions-drop-for-the-first-time-since-2001>.

⁶¹ IEA, 2015. *Energy Technology Perspectives 2015 – Mobilising Innovation to Accelerate Climate Action*. International Energy Agency, Paris. Available at: <http://www.iea.org/etp/etp2015/>.

The energy intensity of GDP provides a rough index of the efficiency of energy use, although it also reflects a variety of other influences such as structural change in the economy. The carbon intensity of energy mainly reflects the proportion of fossil fuels in the overall energy fuel mix.

⁶² Data sources for Table 1 are:

The World Bank, n.d. GDP growth. *World Development Indicators*. Available at: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>.

IEA, 2014. *World Energy Balances 2014*. International Energy Agency, Paris. Available at: <http://www.iea.org/statistics/topics/energybalances/>.

Global Carbon Project, 2014. *Carbon Budget 2014: A Global Update of the Carbon Budget and Trends*. Available at: <http://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/>.

BP, 2014. *BP Statistical Review of World Energy June 2014*. London. Available at: <http://www.bp.com/statisticalreview>.

Where data are incomplete, NCE staff have made calculations and estimates. Growth rates are estimated by regression of log variables on a linear time trend.

⁶³ See: WTO, 2015. Modest trade recovery to continue in 2015 and 2016 following three years of weak expansion. World Trade Organization press release, 14 April. Available at: https://www.wto.org/english/news_e/pres15_e/pr739_e.htm.

⁶⁴ See, e.g.: Inman, P., 2015. World Bank's Jim Kim global slowdown harm anti-poverty drive. *The Guardian*, 16 April. Business. Available at: <http://www.theguardian.com/business/2015/apr/16/world-banks-jim-kim-warns-global-slowdown-will-harm-anti-poverty-drive>.

⁶⁵ The World Bank, 2015. Poverty Overview. Available at: <http://www.worldbank.org/en/topic/poverty/overview>. [Last updated 6 April 2015.]

⁶⁶ For a discussion of these issues, see: Gutierrez, M., McFarland, W. and Fonua, L., 2014. *Zero Poverty ... Think Again: Impact of Climate Change on Development Efforts*. Overseas Development Institute, London. Available at: <http://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/8863.pdf>.

See also: Granoff, I., Eis, J., Hoy, C., Watson, C., Khan, A., and Grist, N., 2014. *Targeting Zero-Zero: Achieving Zero Extreme Poverty on the Path to Zero Net Emissions*. Overseas Development Institute, London. Available at: http://www.developmentprogress.org/sites/developmentprogress.org/files/case-study-report/zero_zero_discussion_paper_full.pdf.

⁶⁷ For an overview, see: UNEP, 2014. *The Adaptation Gap Report 2014: A Preliminary Assessment Report*. United Nations Environment Programme. Available at: <http://www.unep.org/climatechange/adaptation/gapreport2014/>.

⁶⁸ MarketsandMarkets, 2015. *Solar Power Market by PV, CSP Technologies by Installations, Price, Cost, Trade Trends & Global Forecasts (2011-2016)*. Dallas, TX. Available at: <http://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/solar-energy.asp>.

⁶⁹ Fay, M., Hallegatte, S., Vogt-Schlib, A., Rozenberg, J., Narloch, U. and Kerr, T., 2015. *Decarbonizing Development: Three Steps to a Zero-Carbon Future*. The World Bank, Washington, DC. Available at: <http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/Climate/dd/decarbonizing-development-report.pdf>.

OECD, IEA, ITF and NEA, 2015. *Aligning Policies for a Low-Carbon Economy*. Organisation for Economic Co-operation and Development, International Energy Agency, Nuclear Energy Agency, and International Transport Forum, Paris. Available at: <http://www.oecd.org/environment/aligning-policies-for-a-low-carbon-economy-9789264233294-en.htm>.

⁷⁰ OECD, IEA, ITF and NEA, 2015. *Aligning Policies for a Low-Carbon Economy*.

⁷¹ ITUC, 2009. *What's Just Transition?* International Trade Union Confederation, Brussels. Available at: <http://www.ituc-csi.org/IMG/pdf/01-Depliant-Transition5.pdf>.

ITUC, 2015. *Frontlines Briefing – Climate Justice: Unions4Climate Action*. International Trade Union Confederation, Brussels. Available at: http://www.ituc-csi.org/IMG/pdf/ituc_frontlines_climate_change_report_may_en.pdf.

⁷² See: The White House, 2014. Promoting Green Goods Trade to Address Climate Change. The White House Blog, 24 January. Available at: <http://www.whitehouse.gov/blog/2014/01/24/promoting-green-goods-trade-address-climate-change>. See also Chapter 8 in *Better Growth, Better Climate*.

⁷³ See Chapter 8 in *Better Growth, Better Climate*.

⁷⁴ See: OECD, 2013. *OECD Policy Guidance for Investment in Clean Energy Infrastructure*, and OECD, 2015, *Overcoming Barriers to International Investment in Clean Energy*.

⁷⁵ Important questions remain to be resolved about what kinds of finance should count towards the US\$100 billion commitment, particularly what can legitimately be counted as “mobilised” by developed countries. See, e.g., Bodnar, P., Brown, J., and Nakhoda, S., 2015 (forthcoming). *What Counts? Tools to Help Define the \$100 Billion Commitment*. Climate Policy Initiative, Overseas Development Institute and World Resources Institute.

See also the Standing Committee on Finance, 2014. *2014 Biennial Assessment and Overview of Climate Finance Flows Report*. United Nations Framework Convention on Climate Change, Bonn. Available at: http://unfccc.int/cooperation_and_support/financial_mechanism/standing_committee/items/8034.php.

Westphal, M., Canfin, P., Ballesteros, A. and Morgan, J., 2015. *Getting to \$100 Billion: Climate Finance Scenarios and Projections to 2020*. World Resources Institute, Washington, DC. Available at: <http://www.wri.org/publication/getting-100-billion-climate-finance-scenarios-and-projections-2020>.

⁷⁶ Ibid.

⁷⁷ See the proposal for an “integrated roadmap to finance the low-carbon economy” set out in the report of the “Hollande Commission”: Canfin, P. and Grandjean, A., 2015. *Mobilizing Climate Finance: A Roadmap to Finance a Low-Carbon Economy*. Government of France, Paris.

⁷⁸ For a list of INDCs (and the full documents), see: <http://www4.unfccc.int/submissions/indc/Submission%20Pages/submissions.aspx>.

⁷⁹ An assessment of the degree of effort of published INDCs is given at Climate Action Tracker, n.d. Tracking INDCs. Available at: <http://climateactiontracker.org/>.

⁸⁰ Belenky, M., n.d.. Paris Analysis: Mind the Gap. Climate Advisers. Available at: <http://www.climateadvisers.com/mindthegap/> [accessed 4 June 2015]. See also Climate Action Tracker: <http://climateactiontracker.org>.

2010 emissions estimate is from IPCC, 2014. *Summary for Policymakers*. In *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, et al. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York. Available at: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>.

⁸¹ New Climate Economy, 2015. Estimates of Emissions Reduction Potential for the 2015 Report: Technical Note. A technical note for *Seizing the Global Opportunity: Partnerships for Better Growth and a Better Climate*. Available at: <http://newclimateeconomy.report/misc/working-papers>.

The estimates for the emissions reduction potential of the actions proposed in this report are from a “business as usual” baseline in which no climate action is taken after 2010. They therefore include the potential of some actions already being taken or planned, as well as those recommended in the report. (In many cases it is not yet clear what the precise impact of actions already being taken or planned will be; hence it is difficult to calculate the “additional” impact of stronger action.)

The estimates made for this report are mostly ranges to allow for various uncertainties, with the median values expressed in Figure 4. The emissions potential of the actions in each area have been estimated individually; when added together the overlaps between them have been subtracted, using conservative assumptions.

The baseline is taken from modelling scenarios reviewed by the IPCC and analysed in: UNEP, 2014. *The Emissions Gap Report 2014*. United Nations Environment Programme, Nairobi. Available at: <http://www.unep.org/publications/ebooks/emissionsgapreport2014/>. That report estimates the median level of emissions in 2030 as 69 Gt CO₂e.

Also using IPCC modelling scenarios, the UNEP report identifies 42 Gt CO₂e as the median of the emissions range (30–44 Gt CO₂e) required in 2030 for a 50–66% likelihood of holding the rise in average global temperature to 2°C. This is also used in this report. The difference between the baseline of 69 Gt CO₂e and the “required level” of 42 Gt CO₂e gives a gross “emissions gap” in 2030 (before any action is taken) of 27 Gt CO₂e.

The actions proposed in this report are estimated to have an aggregate emissions reduction potential in 2030 of 16–26 Gt CO₂e once the overlaps between them have been subtracted. This represents 59–96% of the gross emissions gap. A full description of the methodology used to estimate the emissions reduction potential in this report is published at <http://static.newclimateeconomy.report/wp-content/uploads/2015/07/estimates-of-emissions-reduction-potential-for-the-2015-report.pdf>.

⁸² The principle of “no backsliding”, which was agreed at the Lima Climate Change Conference in December 2014, is important. Countries should be allowed to raise the ambition of their INDCs, but not to weaken them.

⁸³ See Chapter 8 in *Better Growth, Better Climate*.

⁸⁴ See the UNFCCC listing of INDCs: <http://www4.unfccc.int/submissions/indc/Submission%20Pages/submissions.aspx>.

⁸⁵ For a list and survey, see Harrison, N., Bartlett, N., Höhne, N., Braun, N., Day, T., Deng, Y. and Dixson-Declève, S., 2014. *Enhancing Ambition through International Cooperative Initiatives*. Nordic Council of Ministers, Copenhagen, Available at: <http://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:713496/FULLTEXT01.pdf>.

See also the Climate Initiatives Platform: <http://climateinitiativesplatform.org>.

⁸⁶ See: <http://www.un.org/climatechange/summit/>.

For an analysis of these initiatives, see: Hsu, A., Moffat, A. S., Weinfurter, A. J. and Schwartz, J. D., 2015. Towards a new climate diplomacy. *Nature Climate Change*, 5(6), 501–503. DOI:10.1038/nclimate2594.

⁸⁷ COP20/CMP10 Presidency, 2015. Lima – Paris Action Agenda Statement. Press release, 14 January. Available at: <http://www.cop20.pe/en/18732/comunicado-sobre-la-agenda-de-accion-lima-paris/>.

⁸⁸ See <http://climateaction.unfccc.int> and <http://climateinitiativesplatform.org>.

⁸⁹ See: <http://www.ghgprotocol.org>.

⁹⁰ See: <http://static.newclimateeconomy.report/wp-content/uploads/2015/07/estimates-of-emissions-reduction-potential-for-the-2015-report.pdf>

⁹¹ See detailed explanation in note 79 above.

⁹² New Climate Economy, 2015. Estimates of Emissions Reduction Potential for the 2015 Report: Technical Note. A technical note for *Seizing the Global Opportunity: Partnerships for Better Growth and a Better Climate*. Available at: <http://newclimateeconomy.report/misc/working-papers>.

⁹³ United Nations, 2014. *World Urbanization Prospects, the 2014 Revision*. UN Department of Economic and Social Affairs, Population Division. Available at: <http://esa.un.org/unpd/wup/>. For detailed data, see: <http://esa.un.org/unpd/wup/CD-ROM/Default.aspx>.

⁹⁴ New Climate Economy analysis based on data from Oxford Economics and LSE Cities, 2015. See Floater, G., Rode, P., Robert, A., Kennedy, C., Hoornweg, D., Slavcheva, R. and Godfrey, N., 2014. *Cities and the New Climate Economy: the Transformative Role of Global Urban Growth*. New Climate Economy contributing paper. Available at: <http://newclimateeconomy.report/misc/working-papers/>.

⁹⁵ The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) estimates that in 2010, urban areas accounted for 67–76% of global energy use and 71–76% of global CO₂ emissions from final energy use. See: Seto, K. C. and Dhakal, S., 2014. Chapter 12: Human settlements, infrastructure, and spatial planning. *In Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, et al. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York. Available at: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>.

⁹⁶ C40 Cities Climate Leadership Group, Arup, Local Governments for Sustainability (ICLEI), World Resources Institute (WRI), UN Habitat, UN Special Envoy, United Cities and Local Governments (UCLG), carbonn Climate Registry and CDP, 2014. *Global Aggregation of City Climate Commitments*. Available at: http://publications.arup.com/Publications/G/Global_Aggregation_of_City_Climate_Commitments.aspx.

⁹⁷ See: <http://www.compactofmayors.org>.

⁹⁸ The Compact of States and Regions was formed in 2014, bringing together the separate associations of the Climate Group States & Regions Network, R20 and nrg4SD. See <http://www.theclimategroup.org/what-we-do/programs/compact-of-states-and-regions/>.

⁹⁹ We present only a very brief summary of the analysis here. For a detailed description, including assumptions, see Gouldson A., Colenbrander S., Godfrey N., Sudmant A., Millward-Hopkins J., Fang W. and Zhao, X. 2015. *Accelerating Low-Carbon Development in the World's Cities*. A New Climate Economy contributing paper for *Seizing the Global Opportunity: Partnerships for Better Growth and a Better Climate*. Available at: <http://newclimateeconomy.report/misc/working-papers>.

- ¹⁰⁰ See: Erickson, P. and Tempest, K., 2014. *Advancing Climate Ambition: Cities as Partners in Global Climate Action*. Produced by SEI in support of the UN Secretary-General's Special Envoy for Cities and Climate Change and C40. Stockholm Environment Institute, Seattle, WA, US. Available at: <http://sei-international.org/publications?pid=2577>.
For a more detailed discussion, see: Erickson, P. and Tempest, K., 2014. *Advancing Climate Ambition: How City-Scale Actions Can Contribute to Global Climate Goals*. SEI Working Paper No. 2014-06. Stockholm Environment Institute, Seattle, WA, US. Available at: <http://sei-international.org/publications?pid=2582>.
- ¹⁰¹ Based on data from Erickson and Tempest, 2014. *Advancing Climate Ambition*.
- ¹⁰² Business-as-usual or baseline energy intensities, energy use and activity levels are based on the 4DS scenario in:
IEA, 2014. *Energy Technology Perspectives 2014: Harnessing Electricity's Potential*. International Energy Agency, Paris. Available at: <http://www.iea.org/etp/>.
IEA, 2012. *Energy Technology Perspectives 2012: Pathways to a Clean Energy System*. International Energy Agency, Paris. Available at: <http://www.iea.org/etp/publications/etp2012>.
- Estimates of energy savings and mitigation potential are drawn from Erickson and Tempest, 2014, who base their estimate on scenarios developed by the IEA, the Global Buildings Performance Network, and the International Council on Clean Transportation.
- Data on incremental investment needs for transport sector are drawn from the IEA's cost database for energy efficiency; see: IEA, 2014. *World Energy Investment Outlook 2014*. Special report. International Energy Agency, Paris. Available at: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/world-energy-investment-outlook---special-report---.html>.
- Capital, operating and maintenance costs of public transport are drawn from Dulac, J., 2013. *Global Land Transport Infrastructure Requirements: Estimating Road and Railway Infrastructure and Capacity Costs to 2050*. International Energy Agency, Paris. Available at: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/global-land-transport-infrastructure-requirements.html>.
- Cost data for the buildings sector are drawn from: Ürge-Vorsatz, D., Reith, A., Korytárová, K., Egedy M., and Dollenstein J., 2015. *Monetary Benefits of Ambitious Building Energy Policies*. Research report prepared by Advanced Building and Urban Design for the Global Building Performance Network (GBPN). Available at: <http://www.gbpn.org/reports/monetary-benefits-ambitious-building-energy-policies>.
- Cost data for the waste sector are drawn from: WEC and BNEF, 2013. *World Energy Perspective: Cost of Energy Technologies*. World Energy Council and Bloomberg New Energy Finance. Available at: http://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2013/09/WEC_J1143_CostofTECHNOLOGIES_021013_WEB_Final.pdf.
- Full details of the data sources, methods and assumptions behind the analysis, and a comparison with other estimates, are presented in Gouldson et al., 2015. *Accelerating Low-Carbon Development in the World's Cities*.
- ¹⁰³ WHO, 2015. *Road Traffic Injuries: Fact sheet 358*. World Health Organization. Available at <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs358/en/>.
- ¹⁰⁴ Global Commission on the Economy and Climate, 2014. *New Climate Economy Technical Note: Infrastructure Investment Needs of a Low-Carbon Scenario*. Supporting paper for the New Climate Economy. Available at: <http://newclimateeconomy.report/misc/working-papers/>.
- ¹⁰⁵ Zhang, M., 2009. Bus versus rail: Meta-analysis of cost characteristics, carrying capacities, and land use impacts. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2110. 87–95. DOI:10.3141/2110-11.
- ¹⁰⁶ Under the "low", "medium" and "high" scenarios, the real discount rates used are 1.4%, 3% and 5%, and the increases in real energy prices are 1%, 2.5% and 4%. 1.4% is the discount rate used in the Stern Review on the Economics of Climate Change. 3% is with the real discount rate commonly used by the public sector in the developed world. 5% is with the real discount rate commonly used by the public sector in the developing world or the private sector in the developed world. The interest rates used are real interest rates, taking into account inflation. Nominal interest rates would be much higher. Under the 'low', 'medium' and 'high' scenarios, the annual increase in real energy prices is 1%, 2.5%. Learning rates are sector- and technology-specific.
- ¹⁰⁷ Gouldson et al., 2015. *Accelerating Low-Carbon Development in the World's Cities*.
- ¹⁰⁸ Pucher, J. and Buehler, R., 2008. Making cycling irresistible: Lessons from The Netherlands, Denmark and Germany. *Transport Reviews*, 28(4). 495–528. DOI:10.1080/01441640701806612.
- Mahendra, A., Conti, V., Pai, M. and Rajagopalan L., 2014. *Integrating Health Benefit into Transportation Planning in Ppolicy in India*. World Resources Institute and EMBARQ. Available at: <http://www.wricities.org/sites/default/files/Health-Impact-Assessments-Transport-EMBARQ-India-4.pdf>.
- ¹⁰⁹ Pucher, J. and Buehler, R., 2012. *City Cycling*. Massachusetts Institute of Technology (MIT). Cambridge, USA. 1–2. Available at: <http://mitpress.mit.edu/books/city-cycling-0>.
- ¹¹⁰ The World Bank, 2013. *Planning and Financing Low-Carbon, Livable Cities*. Washington, DC. Available at: <http://www.worldbank.org/en/news/feature/2013/09/25/planning-financing-low-carbon-cities>.
- ¹¹¹ OECD, 2015. *Governing the City*. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris. Available at: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264226500-en>.
- ¹¹² The World Bank, 2013. *Financing sustainable cities: How we're helping Africa's cities raise their credit ratings*. Available at: <http://www.worldbank.org/en/news/feature/2013/10/24/financing-sustainable-cities-africa-creditworthy>.
- ¹¹³ This consists of at least (i) \$500 million to comply with the Compact of Mayors (based on an average cost of technical assistance of \$ 1 million per city); (ii) \$US250 million to support project preparation (based on an average cost of technical assistance of \$ 0.5 million per city); and (iii) \$375 million to improve creditworthiness (based on an average cost of technical assistance of \$0.75 million per city). NCE staff estimates based on consultation with a range of city focused institutions and the World Bank. It is important to note that many cities - particularly large cities in the OECD - are already investing voluntarily in developing city inventories, targets and plans. These plans are often more credible than those developed by a third party or consultant. It is therefore important that external assistance (i) builds on and enhances existing efforts by cities; and (ii) is focused on smaller cities and cities in the developing world which may have less recourse to domestic resources and have more pronounced skill gaps. On creditworthiness, this is the estimate of the assistance required per city to improve creditworthiness, not necessarily to reach creditworthiness.

- 114 We present only a very brief summary of the analysis here. For a detailed description, including assumptions, see Gouldson et al., 2015. *Accelerating Low-Carbon Development in the World's Cities*.
- 115 Based on the assumption that technical assistance for project preparation would represent 2.5-5% of total project costs after leveraged investments. NCE estimates based on consultation with a range of city-focused institutions.
- 116 We assume the population growth rate to 2040 to be 0.86% per year, following the UN's medium-variant estimate to 2050. Similarly, the urban population is projected to grow about 1.6% per year over this period, and this can be used as a proxy for growth of the middle class to a lower bound of 3 billion. An upper bound is derived from an OECD estimate of 4.9 billion middle-class people in 2030. The central tendency of 4 billion seems reasonable, recognising the uncertainties in predicting global household income distribution patterns 15 years in advance.
- See: United Nations, 2012. *World Population Prospects: The 2012 Revision*. UN Department of Economic and Social Affairs, Population Division, New York. Available at: <http://esa.un.org/unpd/wpp/>.
- For the OECD estimate, see: Pezzini, M., 2012. An emerging middle class. *OECD Yearbook 2012*. Available at: http://www.oecdobserver.org/news/fullstory.php/aid/3681/An_emerging_middle_class.html.
- 117 Searchinger, T., Hanson, C., Ranganathan, J., Lipinski, B., Waite, R., Winterbottom, R., Dinshaw, A. and Heimlich, R., 2013. *Creating a Sustainable Food Future: A Menu of Solutions to Sustainably Feed More than 9 Billion People by 2050*. World Resources Report 2013–14: Interim Findings. World Resources Institute, the World Bank, United Nations Environment Programme, and United Nations Development Programme, Washington, DC. Available at: <http://www.wri.org/publication/creating-sustainable-food-future-interim-findings>.
- Elias, P. and Boucher, D., 2014. *Planting for the Future: How demand for wood products could be friendly to tropical forests*. Union of Concerned Scientists, Cambridge, MA. October. Available at: <http://newgenerationplantations.org/multimedia/file/9f447ff6-5935-11e4-a16a-005056986313>.
- WWF, 2012. Chapter 4: Forests and Wood Products. In *WWF Living Forest Report*. Washington, DC. Available at: http://wwf.panda.org/about_our_earth/deforestation/forest_publications_news_and_reports/living_forests_report/.
- 118 FAO, 2011. *The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture (SOLAW) – Managing Systems at Risk*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. Available at: <http://www.fao.org/nr/solaw/>.
- 119 UNCCD, 2012. Some global facts & figures. United Nations Convention to Combat Desertification. Available at: <http://www.unccd.int/en/programmes/Event-and-campaigns/WDCD/Documents/DLDD%20Facts.pdf>.
- 120 FAO, n.d. Land degradation assessment. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. Available at: <http://www.fao.org/nr/land/degradation/en/> [accessed 4 June 2015].
- 121 FAO, 2010. *Global Forest Resources Assessments 2010*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. Available at: www.fao.org/forestry/fra/en.
- 122 Minnemeyer, S., Laestadius, L., Sizer, N., Saint-Laurent, C. and Potapov, P., 2011. *A World of Opportunity*. Global Partnership on Forest Landscape Restoration. Available at: http://www.wri.org/sites/default/files/world_of_opportunity_brochure_2011-09.pdf.
- 123 The Prince's Charities International Sustainability Unit, 2015. *Tropical Forests: A Review*. London. Available at: <http://www.pcfisu.org/wp-content/uploads/2015/04/Princes-Charities-International-Sustainability-Unit-Tropical-Forests-A-Review.pdf>.
- 124 FAO, n.d. Composition of agricultural area 1962–2012. FAO Stats. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. Available at: <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/browse/R/RL/E> [accessed 14 August 2014].
- 125 Lawson, S., 2014. *Consumer Goods and Deforestation: An Analysis of the Extent and Nature of Illegality in Forest Conversion for Agriculture and Timber Plantations*. Forest Trends, Washington, DC. Available at: http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_4718.pdf.
- 126 Houghton, R. A., 2013. The emissions of carbon from deforestation and degradation in the tropics: past trends and future potential. *Carbon Management*, 4(5). 539–546. DOI:10.4155/cmt.13.41.
- 127 The per hectare estimates are from: TEEB, 2010. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations*. R. Kumar, ed. Earthscan, London and Washington. Available at: <http://www.teebweb.org/publication/the-economics-of-ecosystems-and-biodiversity-teeb-ecological-and-economic-foundations>.
- See also: Costanza, R., de Groot, R., Sutton, P., van der Ploeg, S., Anderson, S.J., Kubiszewski, I., Farber, S. and Turner, R.K., 2014. Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*, 26. 152–158. DOI:10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002.
- UNEP, 2014. *Building Natural Capital – How REDD+ Can Support a Green Economy*. Report of the International Resource Panel. United Nations Environment Programme, Nairobi. Available at: <http://www.unep.org/resourcepanel/Publications/BuildingNaturalCapitalHowREDD/tabid/132320/Default.aspx>.
- 128 For the full text of the New York Declaration on Forests, see: <http://www.un-redd.org/portals/15/documents/ForestsDeclarationText.pdf>. The New York Declaration built on the Bonn Challenge of 2011, in which governments had pledged to put 150 million ha of forest into restoration by 2020. As of May 2015, 11 countries had made commitments covering 59.2 million ha. See: <http://www.bonnchallenge.org>.
- Forest landscape restoration means re-growing whole forests on a large scale, but very often will involve reforesting tracts of land such as steep slopes, the tops of hills, and river borders within a broader “mosaic landscape”, in addition to agroforestry. See: Wolosin, M., 2014. *Quantifying the Benefits of the New York Declaration on Forests*. *Climate Advisers*. Available at: <http://www.climateadvisers.com/quantifying-the-benefits-of-the-new-york-declaration-on-forests>.
- 129 The Netherlands played a key leadership role in the development of climate-smart agriculture between 2011 and 2014. See: <https://www.wageningenur.nl/en/Dossiers/file/Dossier-Climate-Smart-Agriculture.htm>.
- 130 See: <http://www.cgjar.org> and <http://www.globalresearchchalliance.org>.

131 Ouya, D., 2014. A new alliance to spread climate smart agriculture among millions of smallholder farmers in Africa. *Agroforestry World Blog*, 8 December. Available at: <http://blog.worldagroforestry.org/index.php/2014/12/08/a-new-alliance-to-spread-climate-smart-agriculture-among-millions-of-smallholder-farmers-in-africa/>.

132 The global nature of supply chain commitments is critical to ensuring that forest loss and ecosystem destruction is reduced rather than simply displaced. For example, there is evidence that traders in the EU have successfully eliminated Amazon deforestation from their soy supply in part by substituting soy produced on newly cleared land in the neighbouring *Cerrado*.

See: Godar, J., Persson, U.M., Tizado, E.J. and Meyfroidt, P., 2015. Towards more accurate and policy relevant footprint analyses: Tracing fine-scale socio-environmental impacts of production to consumption. *Ecological Economics*, 112, 25–35. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2015.02.003.

133 Consumer Goods Forum, 2010. *Deforestation Resolution*. Approved by the Board of Directors in November 2010. Available at: <http://www.theconsumergoodsforum.com/strategic-focus/sustainability/board-resolution-on-deforestation>.

134 See: <http://www.tfa2020.com>.

135 See: World Economic Forum, 2015. World Economic Forum to Host Tropical Forest Alliance 2020 Secretariat. Press release, 23 January. Available at: <http://www.weforum.org/news/world-economic-forum-host-tropical-forest-alliance-2020-secretariat>.

136 FAO, 2011. *The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture*.

A net 260 million ha of forest were eliminated in Africa, Asia, Central and South America combined between 1990 and 2012; a net 10 million ha of forest were added in Europe and North America combined. See: <http://faostat3.fao.org/download/G2/GF/E>.

137 Parker, C., Cranford, M., Oakes, N. and Leggett, M. (eds.), 2012. *The Little Biodiversity Finance Book*. Global Canopy Programme, Oxford. Available at: http://www.globalcanopy.org/sites/default/files/LittleBiodiversityFinanceBook_3rd%20edition.pdf. This citation gives estimates of “biodiversity finance”, but this is taken as a good indicator of both conservation and landscape restoration finance.

138 Credit Suisse, WWF, and McKinsey & Co., 2014. *Conservation Finance: Moving beyond donor funding toward an investor-driven approach*. Available at: <https://www.credit-suisse.com/media/cc/docs/responsibility/conservation-finance-en.pdf>.

139 Lowder, S., Carisma, B. and Skoet, J. 2012. *Who Invests in Agriculture and How Much? An Empirical Review of the Relative Size of Various Investments in Agriculture in Low- and Middle-Income Countries*. ESA Working Paper No. 12-09. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. ESA Working paper No. 12-09. Available at: <http://www.fao.org/3/a-ap854e.pdf>.

140 The Global Impact Investing Network (GIIN) is a non-profit organisation dedicated to increasing the effectiveness of impact investing; its website contains useful definitions and a large amount of relevant information. See: <http://www.thegiin.org/cgi-bin/iowa/aboutus/index.html>.

A sense of the culture and dynamic of impact investing is also found at: Clark, C., Emerson, J. and Thornley, B., 2012. *The Impact Investor: People & Practices Delivering Exceptional Financial & Social Returns*. Special Report. Insight at Pacific Community Ventures, Duke Case Center for the Advancement of Social Entrepreneurship, and Impact Assets. San Francisco. Available at: http://www.pacificcommunityventures.org/uploads/reports-and-publications/The_Six_Dynamics_of_Impact_Investing_October_2012_PCV_CASE_at_Duke_ImpactAssets.pdf.

141 From a limited sample of 51 private impact funds. See: NatureVest (an initiative of The Nature Conservancy) and EKO Asset Management Partners, 2014. *Investing in Conservation: A landscape assessment of an emerging market*. Available at: <http://www.naturevesttnc.org/Reports/info.html>. The NatureVest survey was path-breaking, but by its own account skewed to investors based in North America.

142 Institutional or philanthropic investors such as those seeking to reduce poverty or mitigate GHG emissions would typically provide first-loss equity, start-up capital and capacity-building. Impact investors would provide preferred equity, and private institutional investors more generally would provide protected debt equity. Publicly funded institutional investors may be able to leverage private capital on a multiple of 4 to 5 for even smallholder investments basis by accepting as low as a 20–25% first loss for being the junior equity partner in a stacked capital deal. This implies that the first 20–25% of overall losses are absorbed by the first-loss investors, with a real chance that they will lose all their money before any of the other investors need to share in the loss. The preferred equity investor is next in line for losses and right behind debt investors for benefits. The debt investor is paid first and is last in line to lose its stake, but has a fixed and generally lower return.

143 UN-REDD Programme, 2010. Frequently Asked Questions and Answers – the UN-REDD Programme and REDD+. Available at: [http://www.unep.org/forests/Portals/142/docs/UN-REDD%20FAQs%20\[1.10\].pdf](http://www.unep.org/forests/Portals/142/docs/UN-REDD%20FAQs%20[1.10].pdf).

144 FCPF, 2015. FCPF Dashboard. Revised 30 April. Forest Carbon Partnership Facility. Available at: http://forestcarbonpartnership.org/sites/fcp/files/2015/May/FCPF%20Readiness%20Progress_051515.pdf.

145 Höhne, N., Bals, C., Röser, F., Weischer, L., Hagemann, M., El Alaoui, A., Eckstein, D., Thomä, J. and Rossé, M., 2015. *Developing Criteria to Align Investments with 2°C Compatible Pathways*. Prepared for the German Federal Environment Agency (UBA). NewClimate Institute, Germanwatch and 2° Investing Initiative. Available at: <http://newclimate.org/2015/06/09/developing-criteria-to-align-investments-with-2c-compatible-pathways/>.

146 Norad, 2014. *Real-Time Evaluation of Norway's International Climate and Forest Initiative*. Synthesising Report 2007–2013. Norad, Oslo. Available at: <http://www.oecd.org/derec/norway/Real-Time-Evaluation-of-Norway-International-Climate-and-Forest-Initiative-Synthesising-Report-2007-2013.pdf>.

147 Liebreich, M., 2015. *State of the Industry Keynote*.

See also: Randall, T., 2015. Fossil Fuels Just Lost the Race Against Renewables. *Bloomberg*, 14 April. Available at: <http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-04-14/fossil-fuels-just-lost-the-race-against-renewables>.

148 Climate Bonds Initiative, 2014. History: *Explosive growth in green bonds market*. Available at: <http://www.climatebonds.net/market/history>.

149 IEA, 2014. *World Energy Outlook 2014*.

150 IEA, n.d. Modern energy for all. Website article. International Energy Agency, Paris. Available at: <http://www.worldenergyoutlook.org/resources/energydevelopment> [accessed 19 June 2015].

- 151 WHO, 2014. 7 million premature deaths annually linked to air pollution. 25 March. World Health Organization. Available at: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/air-pollution/en/>.
- 152 See, e.g., Klevnäs, P., Stern, N. and Frejova, J., 2015. *Oil Prices and the New Climate Economy*. New Climate Economy briefing paper. Global Commission on the Economy and Climate and Stockholm Environment Institute, Stockholm. Available at: <http://newclimateeconomy.report/misc/working-papers/>.
- 153 IEA, 2014. *World Energy Outlook 2014*. See also Chapter 4 of *Better Growth, Better Climate*.
- 154 IEA, 2014. *World Energy Investment Outlook 2014*.
- 155 Ibid. Investment targets for 2030 were estimated based on current investment levels and IEA's estimate of total investment needs over the period 2014–2035.
- 156 The IEA uses a slightly different definition of clean energy investment, including transport energy efficiency and biofuels. With this definition, clean energy investments in the IEA's 450 Scenario are US\$0.9 trillion in 2020 and US\$1.8 trillion in 2030. See: IEA, 2014. *World Energy Outlook 2014* (p.93).
- 157 See: IRENA, 2015. *Renewable Power Generation Costs in 2014*. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. Available at: <http://www.irena.org/menu/index.aspx?mnu=Subcat&PriMenuID=36&CatID=141&SubcatID=494>.
- For a detailed discussion, see also Klevnäs et al., 2015. *Oil Prices and the New Climate Economy*, and Chapter 4 of *Better Growth, Better Climate*.
- 158 McCrone et al., 2015. *Global Trends in Renewable Energy Investment 2015*.
- 159 Smith, N., 2015. Clean Energy Revolution is Ahead of Schedule. *Bloomberg View*, 8 April. Available at: <http://www.bloombergvew.com/articles/2015-04-08/clean-energy-revolution-is-way-ahead-of-schedule>.
- 160 Alliance for Rural Electrification, 2013. *Using Batteries to Ensure Clean, Reliable and Affordable Universal Electricity Access: A Guide for Energy Decision-makers*. Available at: http://www.ruralelec.org/fileadmin/DATA/Documents/O6_Publications/Position_papers/2013-06-11_ARE_Energy_Storage_Position_Paper_2013_FINAL.pdf.
- 161 Natural gas can provide substantial air quality and GHG benefits when replacing coal in the power sector, but is still a fossil fuel with significant risk of locking in long-term carbon emissions. For a detailed discussion, see: Lazarus, M., Tempest, K., Klevnäs, P. and Korsbakken, J. I., 2015. *Natural Gas: Guardrails for a Potential Climate Bridge*. New Climate Economy contributing paper. Stockholm Environment Institute, Stockholm and Seattle, WA, US. Available at: <http://newclimateeconomy.report/misc/working-papers/>.
- 162 McCrone et al., 2015. *Global Trends in Renewable Energy Investment 2015*.
- 163 For examples of supportive measures in the domestic arena, see: OECD, 2015. *Policy Guidance for Investment in Clean Energy Infrastructure: Expanding Access to Clean Energy for Green Growth and Development*. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris. Available at: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264212664-en>.
- OECD, 2015. *Overcoming Barriers to International Investment in Clean Energy*, Green Finance and Investment. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris. Available at: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264227064-en>.
- 164 Nelson, D., 2014. *Roadmap to a Low Carbon Electricity System in the U.S. and Europe*. Climate Policy Initiative, London. Available at: <http://climatepolicyinitiative.org/publication/roadmap-to-a-low-carbon-electricity-system-in-the-u-s-and-europe/>.
- 165 See Chapter 6 in *Better Growth, Better Climate*.
- 166 YieldCos are publicly traded companies paying dividends to shareholders from portfolios of owned renewable energy projects. For a detailed discussions, see Nelson, D., 2014. *Roadmap to a Low Carbon Electricity System in the U.S. and Europe*.
- 167 Climate Bonds Initiative, 2014. *History: Exploding Growth in Green Bonds Market*. Available at: <http://www.climatebonds.net/market/history>.
- Berger, L., 2014. What You Need to Know About How Clean Energy YieldCos Work. *Greentech Media*, 10 July. Available at: <http://www.greentechmedia.com/articles/read/what-you-need-to-know-about-how-yieldcos-for-clean-energy-work>.
- 168 See IMF, 2015. From Billions to Trillions: Mobilising Development Finance. International Monetary Fund. Press release, April 2015. Available at: <http://www.imf.org/external/np/sec/pr/2015/pr15170.htm>
- See also World Bank. Financing the post-2015 Development Agenda. April 2015. Available at: <http://www.worldbank.org/mdgs/post2015.html>
- 169 Buchner, B., Stadelmann, M., Wilkinson, J., Mazza, F., Rosenberg, A. and Abramskiehn, D., 2014. *The Global Landscape of Climate Finance 2014*. *Climate Policy Initiative*. Available at: <http://climatepolicyinitiative.org/publication/global-landscape-of-climate-finance-2012/>. Note that this total includes funding for adaptation, transport, and other climate-related investments not within the scope of this section.
- 170 AfDB, ADB, EBRD, EIB, IDB, IFC and World Bank, 2014. *Joint Report on MDB Climate Finance 2013*. African Development Bank, Asian Development Bank, European Bank for Reconstruction and Development, European Investment Bank, Inter-American Development Bank, International Finance Corporation and World Bank Group. http://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Publications/Joint_Report_on_MDB_Climate_Finance_2013_-_16_09_2014.pdf.
- 171 BNEF, 2013. *Development Banks: Breaking the US\$100 billion a year barrier*. Bloomberg New Energy Finance, New York. Available at: <http://about.bnef.com/white-papers/development-banks-breaking-the-100bn-a-year-barrier/>.
- 172 Morris, S. and Gleave, M., 2015. *The World Bank at 75*. CGD Policy Paper 058. Center for Global Development, Washington, DC. Available at: <http://www.cgdev.org/publication/world-bank-75>.
- 173 For an estimate of global infrastructure investment needs, see McKinsey Global Institute, 2013. *Infrastructure Productivity: How to Save \$1 Trillion a Year*. McKinsey & Company. Available at: file:///C:/Users/Michael/Downloads/MGI_Infrastructure_Full_report_Jan2013.pdf

174 Humphrey, C., 2015 (forthcoming). *Challenges and Opportunities for Multilateral Development Banks in 21st Century Infrastructure Finance*. Global Green Growth Institute and G24 special paper series on infrastructure finance and development.

175 IDFC, 2015. Development Banks Adopt Common Standards to Move Climate Finance Forward. Press release, 31 March. International Development Finance Club, Paris. Available at: https://www.idfc.org/Downloads/Press/02_general/Press_Release_Conclusion_IDFC%20Climate_EN.pdf.

176 See: <http://climatefinancelab.org>.

177 Varadarajan, U., Nelson, D., Pierpont, B. and Hervé-Mignucci, M., 2011. *The Impacts of Policy on the Financing of Renewable Projects: A Case Study Analysis*. Climate Policy Initiative, San Francisco, CA, US. Available at: <http://climatepolicyinitiative.org/publication/the-impacts-of-policy-on-the-financing-of-renewable-projects-a-case-study-analysis/>.

See also UNDP, 2015. *Derisking Renewable Energy Investment*. United Nations Development Programme. Available at: <http://www.undp.org/drei>.

178 Hogarth, J.R. and Granoff, I., 2015. *Speaking Truth to Power: Why Energy Distribution, More than Generation, is Africa's Poverty Reduction Challenge*, Overseas Development Institute, London. Available at: <http://www.odi.org/publications/9406-truth-power-energy-poverty-ambition-Africa>.

179 See: UNEP, 2015. *Increasing Private Capital Investment into Energy Access: The Case for Mini-Grid Pooling Facilities*. United Nations Development Programme, Nairobi. Available at: http://apps.unep.org/publications/index.php?option=com_pub&task=download&file=011541_en.

180 Africa Progress Panel, 2015. *Power, People, Planet*.

181 Energy consumption growth estimates vary between 49% to 2011 or 54% to 2012, depending on methodology and data sources. See BP, 2013. *BP Statistical Review of World Energy June 2013*. London. Available at: <http://www.bp.com/statisticalreview>.

See also: IEA, 2013. *World Energy Outlook 2013*. International Energy Agency, Paris. Available at: <http://www.worldenergyoutlook.org/publications/weo-2013/>.

World GDP in 2012 was US\$73.3 trillion, up from US\$36.3 trillion in 1990, in constant 2005 international dollars, purchasing power parity (PPP). See: The World Bank, 2014. *World Development Indicators 2014*. 11 April 2014 release. (An updated release, not including constant 2005 international \$ PPP figures, is available at <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>.)

182 See, e.g., IEA, 2014. *Energy Efficiency Market Report 2014 – Market Trends and Medium-Term Prospects*. International Energy Agency, Paris. Available at: http://www.iea.org/bookshop/463-Energy_Efficiency_Market_Report_2014.

183 Copenhagen Centre on Energy Efficiency, n.d. Resources. Available at: <http://www.energyefficiencycentre.org/Resources>. [accessed 5 June 2015].

184 G20, 2014. *G20 Energy Efficiency Action Plan: Voluntary Collaboration on Energy Efficiency*. Available at: https://g20.org/wp-content/uploads/2014/12/g20_energy_efficiency_action_plan.pdf.

185 Analysis based on data from: OICA, n.d. Production Statistics. Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles. Available at: <http://www.oica.net/category/production-statistics/> [accessed 22 May 2015].

186 IEA, 2014. *Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency*. International Energy Agency, Paris. Available at: http://www.iea.org/bookshop/475-Capturing_the_Multiple_Benefits_of_Energy_Efficiency. The figures here are based on a net present value calculation.

187 Ibid.

188 IEA, 2013. *Energy Efficiency Market Report 2013 – Market Trends and Medium-Term Prospects*. International Energy Agency, Paris. Available at: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/energy-efficiency-market-report-2013.html>.

189 Klevnäs et al., 2015. *Oil Prices and the New Climate Economy*.

190 IEA, 2014. *World Energy Outlook 2014*.

191 IEA, 2015. *Energy Technology Perspectives 2015*.

192 Ibid.

193 IEA, 2014. *Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency*.

194 IEA, 2011. *25 Energy Efficiency Policy Recommendations – 2011 Update*. International Energy Agency, Paris. Available at: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/25-energy-efficiency-policy-recommendations---2011-update.html>.

195 A global assessment of energy productivity found the top-performing countries were Hong Kong, Colombia and Singapore. See: Ecofys, 2015. *The 2015 Energy Productivity and Economic Prosperity Index. How Efficiency Will Drive Growth, Create Jobs and Spread Wellbeing Throughout Society*. Available at: <http://www.ecofys.com/files/files/the-2015-energy-productivity-and-economic-prosperity-index.pdf>.

196 There is a particularly strong case for convergence around testing and measurement standards, in order to minimise the regulatory burden on businesses in meeting differing requirements in different jurisdictions.

197 See: <https://www.energystar.gov>.

198 Kimuna, O., 2009. *Japanese Top Runner Approach for Energy Efficiency Standards*, SERC Discussion Paper 09035. Available at: <http://criepi.denken.or.jp/jp/serc/discussion/09035.html>.

199 The World Bank, 2011. *Energy Efficiency: Lessons Learned from Success Stories*. Washington, DC. Available at: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/12236>.

200 This excludes standards in electricity production where further savings are possible. For example, the UK has implemented standards on electricity production to improve efficiency.

- 201 There are no carbon pricing schemes in place with rules that automatically increase the carbon price over time.
- 202 To be fully effective, a carbon price needs to be part of a well-aligned and integrated package of policies for market failures that hold back low-carbon investment and change.
- See: OECD, 2015. *Aligning Policies for a Low-Carbon Economy*. Produced in cooperation with the International Energy Agency, International Transport Forum, and Nuclear Energy Agency. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris. Available at: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264233294-en>.
- See also Chapter 5 in *Better Growth, Better Climate*.
- 203 The World Bank, 2015. *Carbon Pricing Watch 2015: An advance brief from the State and Trends of Carbon Pricing 2015 report*, to be released late 2015. Washington, DC. Available at: <http://documents.worldbank.org/curated/en/2015/05/24528977/carbon-pricing-watch-2015-advance-brief-state-trends-carbon-pricing-2015-report-released-late-2015>.
- 204 For a survey and analysis of the structure and level of energy taxes in OECD and selected other countries, see: OECD, 2015. *Taxing Energy Use 2015: OECD and Selected Partner Economies*. Organisation for Economic Co-operation and Development. Available at: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264232334-en>.
- 205 For example, see the 29 May 2015 letter to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) Secretariat and the COP21 Presidency: <http://s08.static-shell.com/content/dam/shell-new/local/corporate/corporate/downloads/pdf/media/speeches/2015/letter-to-unfccc.pdf>.
- 206 Support for carbon pricing is being expressed publicly in a variety of ways. Ahead of the UN Climate Summit in September 2014, 73 countries, 22 sub-national jurisdictions and more than 1,000 companies and investors expressed their support for a price on carbon. See: The World Bank, 2014. *73 Countries and Over 1,000 Businesses Speak Out in Support of a Price on Carbon*. 22 September. Available at: <http://www.worldbank.org/en/news/feature/2014/09/22/governments-businesses-support-carbon-pricing>.
- In addition, more than 360 investors, representing over US\$24 trillion in assets, called on governments to commit to “provide stable, reliable and economically meaningful carbon pricing that helps redirect investment commensurate with the scale of the climate change challenge”. See: Global Investor Statement on Climate Change, 2014. Available at: <http://investorsonclimatechange.org/>.
- 207 Business & Climate Summit 2015. Business & Climate Summit conclusions: towards a low-carbon society. Press release, 21 May. Paris. Available at: <http://www.businessclimatesummit.com/press-room/>
- 208 CDP, 2014. *Global Corporate Use of Carbon Pricing: Disclosures to Investors*. New York. Available at: <https://www.cdp.net/CDPResults/global-price-on-carbon-report-2014.pdf>.
- 209 Ibid.
- 210 See Part II, Enabling a low-carbon transition: prices and more, in: Fay, M., Hallegatte, S., Vogt-Schilb, A., Rozenberg, J., Narloch, U., and Kerr, T., 2015. *Decarbonizing Development: Three Steps to a Zero-Carbon Future*. The World Bank, Washington, DC. Available at: <http://hdl.handle.net/10986/21842>.
- 211 European Commission, n.d. Auctioning. Available at: http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/cap/auctioning/index_en.htm [accessed 15 June 2015].
- 212 The World Bank, 2015. *Carbon Pricing Watch 2015*.
- 213 Fairfield, N., 2014. Best of Both Worlds? Northeast Cut Emissions and Enjoyed Growth. *The New York Times*. 6 June. Available at: <http://www.nytimes.com/2014/06/06/upshot/best-of-both-worlds-northeast-cut-emissions-and-enjoyed-growth.html>.
- 214 Elgie, S. and McClay, J., 2013. BC’s carbon tax shift is working well after four years. *Canadian Public Policy*, 39 (Supplement 2). 1–10. DOI:10.3138/CPP.39.Supplement2.S1.
- 215 IEA, 2014, *World Energy Outlook 2014*.
- 216 This is the estimated range for 2005–2011. See: OECD, 2013. *Inventory of Estimated Budgetary Support and Tax Expenditures for Fossil Fuels 2013*. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris. Available at: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264187610-en>.
- 217 Clements, B.J., Coody, D., Fabrizio, S., Gupta, S., and Serge, T., 2013. *Energy Subsidy Reform: Lessons and Implications*. International Monetary Fund, Washington, DC. Available at: <http://www.elibrary.imf.org/page/energysubsidylessons>.
- 218 The World Bank, 2014. *Transitional Policies to Assist the Poor While Phasing Out Inefficient Fossil Fuel Subsidies that Encourage Wasteful Consumption*. Contribution by the World Bank to G20 Finance Ministers and Central Bank Governors, September. Available at: <http://www.oecd.org/site/tadffss/reports-to-g20-fossil-fuel-subsidies.htm>.
- 219 Lower oil prices have led to stronger calls from industry to increase fossil fuel production subsidies, e.g. in the UK.
- 220 Klewnäs et al., 2015. *Oil Prices and the New Climate Economy*.
- 221 See: G20, 2013. *G20 Leaders’ Declaration*. St. Petersburg, Russia, September. Available at: https://g20.org/wp-content/uploads/2014/12/Saint_Petersburg_Declaration_ENG_0.pdf.
- See also: G20, 2014. *G20 Leaders’ Communiqué*. Brisbane, Australia, 15–16 November. Available at: https://g20.org/wp-content/uploads/2014/12/brisbane_g20_leaders_summit_communique.pdf.
- 222 See: <http://www.carbonpricingleadership.org>.
- 223 See: <http://www.thepmr.org/content/supporting-action-climate-change-mitigation> [accessed 15 June 2015].
- 224 See, e.g.: Holeywell, R., 2013. Houston: The Surprising Contender in America’s Urban Revival. *Governing*, October. Available at: <http://www.governing.com/topics/urban/gov-houston-urban-revival.html>.

Revin, A. C., 2015. In Texas, the Race to Build in Harm's Way Outpaces Flood-Risk Studies and Warming Impacts. *The New York Times*, 26 May. Dot Earth. Available at: <http://dotearth.blogs.nytimes.com/2015/05/26/in-texas-the-race-to-develop-in-harms-way-outpaces-flood-risk-studies-and-warming-impacts/>.

Egan, T., 2014. A Mudslide, Foretold. *The New York Times*, 29 March. Sunday Review. Available at: <http://www.nytimes.com/2014/03/30/opinion/sunday/egan-at-home-when-the-earth-moves.html>.

225 See e.g. ASCE, 2013. *2013 Report Card for America's Infrastructure*. American Society of Civil Engineers. Available at: <http://www.infrastructurereportcard.org/>.

Llana, S. M., 2015. In precision-driven Germany, crumbling bridges and aging roads. *Christian Science Monitor*, 12 March. Available at: <http://www.csmonitor.com/World/Europe/2015/0312/In-precision-driven-Germany-crumbling-bridges-and-aging-roads>.

226 Global Commission on the Economy and Climate, 2014. *Better Growth, Better Climate*. See Synthesis Report or, for a more detailed discussion, Chapter 6.

227 See: G20, 2014. *The G20 Global Infrastructure Initiative*. Note prepared by the Australian Presidency. Available at: http://www.g20australia.org/sites/default/files/g20_resources/library/g20_note_global_infrastructure_initiative_hub.pdf.

228 See: <http://www.worldbank.org/en/topic/publicprivatepartnerships/brief/global-infrastructure-facility>.

229 See: <http://www.afdb.org/en/topics-and-sectors/initiatives-partnerships/africa50-infrastructure-fund/background/>.

230 See: <http://www.aiibank.org>.

231 See: VI Brics Summit, 2014. Agreement on the New Development Bank. Fortaleza, Brazil, 15 July. Available at: <http://brics6.itamaraty.gov.br/media2/press-releases/219-agreement-on-the-new-development-bank-fortaleza-july-15>.

232 Humphrey, C., 2014. Challenges and Opportunities for Multilateral Development Banks in 21st Century Infrastructure Finance. MARGGK Working Paper 8.

233 See *Better Growth, Better Climate Synthesis Report*, Figure 2.

234 See https://www.idfc.org/Downloads/Press/02_general/Press_Release_Conclusion_IDFC%20Climate_EN.pdf.

235 G20 Australia, 2014. Report to the Finance Ministers. G20 Climate Finance Study Group, September. Available at: http://www.g20australia.org/sites/default/files/g20_resources/library/g20_climate_finance_study_group.pdf.

236 See, for example, the Focusing Capital on the Long-Term initiative led by McKinsey & Company: <http://www.fclt.org>.

237 OECD, IEA, ITF and NEA, 2015. *Aligning Policies for a Low-Carbon Economy*. Organisation for Economic Co-operation and Development, International Energy Agency, Nuclear Energy Agency, and International Transport Forum, Paris. Available at: <http://www.oecd.org/environment/aligning-policies-for-a-low-carbon-economy-9789264233294-en.htm>.

238 Varma, A., Whitely, S., Schmid, S., Le-Cornu, E., Dodwell, C., Holdaway, E., Agster, R., Steinbach, D. and Caravani, A., 2013. *European and International Financial Institutions: Climate related standards and measures for assessing investments in infrastructure projects*. Prepared for the European Commission – DG Climate Action, by Ricardo-AEA, Adelphi and the Overseas Development Institute. Available at: http://ec.europa.eu/clima/events/docs/0072/study_standards_mesures_en.pdf.

Cochran, I., Eschaliér, C. and Deheza, M., 2015. *Mainstreaming Low-Carbon Climate-Resilient Growth Pathways into Investment Decision-Making – Lessons from Development Financial Institutions on Approaches and Tools*. Association pour la promotion de la recherche sur l'économie du climat (APREC), Caisse de Dépôts (CDC) and Agence Française de Développement (AFD).

Höhne, N., Bals, C., Röser, F., Weischer, L., Hagemann, M., El Alaoui, A., Eckstein, D., Thomä, J. and Rossé, M., 2015. *Developing Criteria to Align Investments with 2°C Compatible Pathways*. Prepared for the German Federal Environment Agency (UBA). NewClimate Institute, Germanwatch and 2° Investing Initiative. Available at: <http://newclimate.org/2015/06/09/developing-criteria-to-align-investments-with-2c-compatible-pathways/>.

239 This framework was developed by Cochran et al., 2015. *Mainstreaming Low-Carbon Climate-Resilient Growth Pathways into Investment Decision-Making*.

240 See, e.g. OECD, 2010. *The OECD Innovation Strategy: Getting a Head Start on Tomorrow*. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris. Available at: <http://www.oecd.org/sti/inno/theoecdinnovationstrategygettingaheadstartontomorrow.htm>.

241 See *Better Growth, Better Climate*, Chapter 7.

242 Ellen MacArthur Foundation, 2012. *Towards a Circular Economy*. Vol. 1. Cowes, Isle of Wight, UK. Available at: <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/business/reports/ce2012>.

243 See: <http://www.us-china-cerc.org>.

244 See: <http://lctpi.wbcsdservers.org>.

245 IEA, 2015. Participation of governments, private sector, international organisations and non-governmental organisations in IEA energy technology initiatives. International Energy Agency, Paris. Available at: <http://www.iea.org/media/impag/CurrentparticipantsinIIAs.pdf>.

246 See: <http://www.cgiar.org/press-releases/cgiar-doubles-funding-to-1-billion-in-five-years/>.

247 IEA, 2015. IEA Energy Technology RD&D Statistics. International Energy Agency, Paris. Available at: <http://wds.iea.org/WDS/ReportFolders/ReportFolders.aspx>.

248 See *Better Growth, Better Climate*, Chapter 7, Figure 4.

249 Rhodes, A., Skea, J. and Hannon, M., 2014. The Global Surge in Energy Innovation. *Energies*, 7(9), 5601–5623. DOI:10.3390/en7095601.

250 Beintema, N., Stads, G.-J., Fuglie, K. and Heisey, P., 2012. *ASTI Global Assessment of Agricultural R&D Spending*. International Food Policy Research Institute, Washington, DC, and Global Forum on Agricultural Research, Rome. Available at: <http://www.ifpri.org/publication/asti-global-assessment-agricultural-rd-spending>.

251 See *Better Growth, Better Climate*, Chapter 7.

252 OECD, 2014. *Measuring Environmental Innovation Using Patent Data: Policy Relevance*. Environment Policy Committee, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris. Available at: <http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV/EPOC/WPEI%282014%296/FINAL&docLanguage=En>.

253 McCrone, A., Moslener, U., Usher, E., Grüning, C. and Sonntag-O'Brien, V. (eds.), 2015. *Global Trends in Renewable Energy Investment 2015*. Frankfurt School-UNEP Collaborating Centre for Climate & Sustainable Energy Finance, United Nations Environment Programme, and Bloomberg New Energy Finance. <http://fs-unep-centre.org/publications/global-trends-renewable-energy-investment-2015>.

254 McCrone et al., 2015. *Global Trends in Renewable Energy Investment 2015*.

255 Dutta, S., Lanvin, B. and Wunsch-Vincent, S., eds., 2014. *The Global Innovation Index 2014: The Human Factor in Innovation*. 2nd printing. Cornell University, INSEAD, and World Intellectual Property Organization, Geneva. Available at: <https://www.globalinnovationindex.org>.

256 Hultman, N., Sierra, K., Eis, J. and Shapiro, A., 2012. *Green Growth Innovation: New Pathways for International Cooperation*. Brookings Institution, Washington DC. Available at: <http://www.brookings.edu/research/reports/2012/11/green-growth-innovation>.

257 IEA, 2015. *Energy Technology Perspectives 2015*.

258 IPCC, 2014. Summary for Policymakers. In *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, et al. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York. Available at: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>.

259 IEA, 2015. *Energy Technology Perspectives 2015*.

260 Ibid.

261 IPCC, 2014. Summary for Policymakers.

262 IEA, 2015. *Energy Technology Perspectives 2015*.

263 See: <http://www.infodev.org/climate>.

264 Treating the EU as a single "home country".

265 OECD, 2014. *Main Science and Technology Indicators*. Vol. 2014, Issue 2. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris. Available at: http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/main-science-and-technology-indicators/volume-2014/issue-2_msti-v2014-2-en.

266 National Science Board, 2014. *Science and Engineering Indicators 2014*. National Science Foundation, Arlington, VA, US. Available at: <http://www.nsf.gov/statistics/seind14/content/etc/nsb1401.pdf>.

267 These and similar approaches are discussed in Chapter 7 of *Better Growth, Better Climate*. See also The World Bank, 2008. *Global Economic Prospects 2008: Technology Diffusion in the Developing World*. Washington, DC. Available at: <http://go.worldbank.org/794O72RHFO>.

268 King, D., Browne, J., Layard, R., O'Donnell, G., Rees, M., Stern, N., and Turner, A., 2015. *A Global Apollo Programme to Combat Climate Change*. Centre for Economic Performance, London School of Economics and Political Science. Available at: http://cep.lse.ac.uk/pubs/download/special/Global_Apollo_Programme_Report.pdf.

269 These are the top 500 companies by market capitalisation. See: Thomson Reuters, 2014. *Global 500 Greenhouse Gases Performance 2010-2013: 2014 Report on Trends*. Available at: <http://site.thomsonreuters.com/corporate/pdf/global-500-greenhouse-gases-performance-trends-2010-2013.pdf>

270 Business & Climate Summit, 2015. Conclusions: towards a low-carbon society. Press release. Available at: <http://www.businessclimatesummit.com/wp-content/uploads/2015/05/Business-Climate-Summit-Press-release.pdf>.

271 UK Department for Business, Innovation & Skills, 2013. *Low Carbon Environmental Goods and Services (LCEGS): Report for 2011/12*. Available at: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/224068/bis-13-p143-low-carbon-and-environmental-goods-and-services-report-2011-12.pdf

272 See, for example, the Cement Sustainability Initiative: <http://www.wbcscement.org/index.php/en/key-issues/emissions-reduction>.

Also the World Steel Association: <http://www.worldsteel.org/publications/position-papers/Steel-s-contribution-to-a-low-carbon-future.html>.

European Climate Foundation, 2014. *Europe's Low Carbon Transition: Understanding the Challenges and Opportunities for the Chemical Sector*. Available at: <http://europeanclimate.org/europes-low-carbon-transition-understanding-the-chemicals-sector/>.

273 CDP (formerly the Carbon Disclosure Project) holds the world's largest repository of publicly available environmental data and performance information from companies, cities and other emitting entities, gathered on behalf of 822 institutional investors, representing US\$95 trillion of assets. CDP data is collected from companies, cities and others in over 80 countries.

274 CDP, 2015 (forthcoming). *CDP Policy Briefing: Corporate Ambition and Action on Climate Change*. Report based on analysis conducted for the New Climate Economy. To be available at: <http://www.cdp.net>.

275 EEA, 2014. *Annual European Union Greenhouse Gas Inventory 1990-2012 and Inventory Report 2014*. European Environment Agency, Copenhagen. Available at: <http://www.eea.europa.eu/publications/european-union-greenhouse-gas-inventory-2014>. See Table ES.3, which shows France's emissions in 2012 were 490.1 Mt CO₂e, and the Netherlands' were 191.7 Mt CO₂e.

276 Ceres, 2014. *Power Forward 2.0: How American Companies Are Setting Clean Energy Targets and Capturing Greater Business Value*. Available at: <http://www.ceres.org/resources/reports/power-forward-2.0-how-american-companies-are-setting-clean-energy-targets-and-capturing-greater-business-value/view>.

277 For example, the average IRR for low-carbon energy installations was 6% in the EU, where it was the most common project type, 12% in the US, 10% in South Africa, and 20% in India. Measures to improve energy efficiency in industrial processes, meanwhile, had an average IRR of 19% in the EU, 81% in the US, 46% in South Africa, and 7% in India. Energy efficiency in buildings had negative returns in the EU and South Africa, -21% and -7%, respectively, but positive returns in the US and India, averaging 13%.

See: We Mean Business, 2014. *The Climate Has Changed: Why Bold, Low Carbon Action Makes Good Business Sense*. Report prepared by CDP. Available at: <https://www.cdp.net/Documents/we-mean-business-the-climate-has-changed.pdf>.

278 Ambec, S. and Lanoie, P., 2008. Does It Pay to Be Green? A Systematic Overview. *The Academy of Management Perspectives*, 22(4). 45–62. DOI:10.5465/AMP.2008.35590353.

Khan, M., Srafeim, G. and Yoon, A., 2015. *Corporate Sustainability: First Evidence on Materiality*. HBS Working Paper 15-073. Harvard Business School, Cambridge, MA, US. Available at: <http://hbswk.hbs.edu/item/7755.html>.

279 CDP, 2014. *The A List: The CDP Climate Leadership Performance Index 2014*. Available at: <https://www.cdp.net/CDPResults/CDP-climate-performance-leadership-index-2014.pdf>. Note that comparing the CDP index against a mainstream index entails differences in index size, sector weighting and regional allocation. This comparison has not been risk-weighted to capture these factors.

280 CDP, 2014. The A List (see p.14). The CDP Climate Leadership Index includes 187 major companies from around the world in 12 different sectors taking the strongest action on climate change.

281 Global Investor Coalition on Climate Change, 2013. *Global Investor Survey on Climate Change: 3rd annual report on actions and progress*. Available at: <http://www.ceres.org/resources/reports/global-investor-survey-on-climate-change-2013/view>.

282 CDP, 2015 (forthcoming). *CDP Policy Briefing: Corporate Ambition and Action on Climate Change*.

283 BP, 2015. Shareholder resolution. Available at: <http://www.bp.com/en/global/corporate/investors/annual-general-meeting/notice-of-meeting/shareholder-resolution.html> [accessed 23 April 2015].

284 Carbon Trust, 2015. *Titans or Titanics? Understanding the business response to climate change and resource scarcity*. Carbon Trust. London. Available at: <http://www.carbontrust.com/resources/reports/advice/titans-or-titanics>.

285 Only 70% of the companies reporting to CDP's climate change program in 2014 had set either an intensity or an absolute target with almost 400 companies setting both. The CDP sample of 2,345 responding companies, including 83% of the Global 500. See: CDP, 2015 (forthcoming). *CDP Policy Briefing: Corporate Ambition and Action on Climate Change*.

286 We Mean Business, 2014. *The Climate Has Changed*.

287 A recent analysis, based on data disclosed to CDP, notes that "No fewer than 81% of the world's 500 largest companies reported in 2014 as having emission reduction or energy-specific targets", but "most of those targets are not of a magnitude to meet the threat posed by climate change. Either they do not cover a meaningful percentage of the organization's emissions, or they are insufficiently long-term, or they are simply not ambitious enough."

See: CDP, 2015. *Mind the Science*. Report for the We Mean Business coalition, with contributions from WWF, the UN Global Compact and the World Resources Institute. Paris. See figure on p.7 for a detailed breakdown. Available at: <https://www.cdp.net/Documents/technical/2015/mind-the-science-report-2015.pdf>.

288 See: <http://www.ghgprotocol.org>.

289 CDP, World Resources Institute and WWF, 2015. *Sectoral Decarbonization Approach (SDA): A Method for Setting Corporate Emission Reduction Targets in Line with Climate Science*. Version 1, May 2015. A product of the Science Based Targets Initiative. Available at: <http://sciencebasedtargets.org/wp-content/uploads/2015/05/Sectoral-Decarbonization-Approach-Report.pdf>.

See also the Science Based Targets Initiative website: <http://sciencebasedtargets.org>.

290 See: <http://there100.org>.

291 Clark, G.L., Feiner, A. and Viehs, M., 2014. *From the Stockholder to the Stakeholder: How Sustainability Can Drive Financial Outperformance*. University of Oxford, Arabesque Partners. Available at: http://www.smithschool.ox.ac.uk/library/reports/SSEE_Arabesque_Paper_16Sept14.pdf

See also the UN Environment Programme Finance Initiative: <http://www.unepfi.org> and the Global Sustainable Investment Alliance: <http://www.gsi-alliance.org>.

292 See: <http://montrealpledge.org>.

293 See: <http://unepfi.org/pdc/>.

294 See: <http://lctpi.wbcscdservers.org>.

295 See: <http://www.tfa2020.com>.

296 See: <http://www.cisl.cam.ac.uk/business-action/sustainable-finance/banking-environment-initiative/programme/soft-commodities/soft-commodities>.

297 Climate-related initiatives in the oil and gas sector include:

The Climate Clean Air Coalition Oil & Gas Initiative: <http://www.unep.org/ccac/Initiatives/CCACOilGasInitiative/tabid/794015/Default.aspx>.

The Oil and Gas Climate Initiative: http://www.un.org/climatechange/summit/wp-content/uploads/sites/2/2014/07/INDUSTRY-oil-and-gas-climate-initiative_REV.pdf; see also this May 2015 press release: http://www.eni.com/en_IT/media/press-releases/2015/05/OGCI_tackles_improved_emissions_management_and_transition_to_lower_carbon_energy.shtml.

The World Bank Zero Flaring by 2030: <http://www.worldbank.org/en/programs/zero-routine-flaring-by-2030>.

²⁹⁸ See: <http://www.fclt.org>.

²⁹⁹ See: <http://www.climatebonds.net>.

³⁰⁰ See: <http://www.wemeanbusinesscoalition.org>. One of the coalition's activities is to press for businesses to lobby governments in a transparent and accountable manner. See: <http://www.wemeanbusinesscoalition.org/content/responsible-corporate-engagement-climate-policy>.

See also: Metzger, E., Dagnet, Y., Putt del Pino, S., Morgan, J., Karbassi, L., Huusko, H., Castellanos Silveira, F., et al., 2013. *Guide for Responsible Corporate Engagement in Climate Policy*. A Caring for Climate Report UN Global Compact, United Nations Framework Convention on Climate Change, United Nations Environment Programme, World Resources Institute, CDP, WWF, Ceres and The Climate Group. Available at: <http://www.wri.org/publication/guide-responsible-corporate-engagement-climate-policy>.

³⁰¹ UN Climate Summit, 2014. Economic Drivers: Global Investors Action Statement. New York, 23 September. Available at: <http://www.un.org/climatechange/summit/wp-content/uploads/sites/2/2014/09/FINANCING-Global-Investors.pdf>.

³⁰² Aviation accounts for approximately 2% of global CO₂ emissions from fossil fuel use. See: ICAO, 2013. *ICAO Environmental Report 2013: Aviation and Climate Change*. International Civil Aviation Organization, Montreal. Available at: <http://cfapp.icao.int/Environmental-Report-2013/>

Shipping accounts for approximately 3% of global CO₂ emissions from fossil fuel use. See: IMO, 2014. *Third IMO GHG Study 2014*. International Maritime Organization, London. Available at: <http://www.imo.org/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Greenhouse-Gas-Studies-2014.aspx>.

The IPCC and IEA report slightly different percentages. See: IEA, 2014. *CO₂ Emissions from Fuel Combustion: Highlights 2014*. International Energy Agency, Paris. Available at: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/co2-emissions-from-fuel-combustion-highlights-2014.html>.

Also: Sims, R., Schaeffer, R., Creutzig, F., Cruz-Núñez, X., D'Agosto, M., et al., 2014. Chapter 8: Transport. In *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, et al. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York. Available at: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>.

One reason why the IPCC estimates differ is that the IPCC includes forestry and land use in its total GHG emissions figure, while the IMO and ICAO do not. The IEA figures only account for international activity, not domestic, and thus are lower than total global emissions from these two sectors. The IMO analysis combines IEA data on fuel use with separate, bottom-up data to arrive at its figures.

For the forward-looking estimate, see: UNEP, 2011. *Bridging the Emissions Gap: A UNEP Synthesis Report*. United Nations Environment Programme, Nairobi. Available at: http://www.unep.org/pdf/UNEP_bridging_gap.pdf. The 10-32% range depends on the emission reductions achieved elsewhere, as well as the growth in emissions from international aviation and shipping.

³⁰³ The share of international activity was 65% in aviation in 2010, and 84% in shipping in 2012. See: ICAO, 2013. *ICAO Environmental Report 2013*, and IMO, 2014. *Third IMO GHG Study 2014*.

³⁰⁴ ICCT, 2011. *Reducing Greenhouse Gas Emissions from Ships*. White Paper Number 11. International Council on Clean Transportation. Available at: <http://www.theicct.org/reducing-ghg-emissions-ships>.

³⁰⁵ ATAG, 2014. *Aviation: Benefits Beyond Borders*. Air Transport Action Group, Geneva. Available at: http://aviationbenefits.org/media/26786/ATAG_AviationBenefits2014_FULL_LowRes.pdf. (Data attributed to Oxford Economics.)

³⁰⁶ IATA, 2015. Fact Sheet: Industry Statistics. Updated June 2015. International Air Transport Association, Montreal. Available at: http://www.iata.org/pressroom/facts_figures/fact_sheets/Documents/fact-sheet-industry-facts.pdf.

³⁰⁷ ATAG, 2014. *Aviation: Benefits Beyond Borders*.

³⁰⁸ IPCC, 2014. Kahn Ribeiro, S., S. Kobayashi, M. Beuthe, J. Gasca, D. Greene, D. S. Lee, Y. Muromachi, P. J. Newton, S. Plotkin, D. Sperling, R. Wit, P. J. Zhou, 2007: Transport and its infrastructure. In *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Available at: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-chapter5.pdf>

ICAO, 2013. *ICAO Environmental Report 2013*.

Moreover, when its non-CO₂ impacts are factored-in, it contributes 4.9% of the Earth's warming effect. Source: WWF and Vivid Economics, 2012. *Aviation Report: Market Based Mechanisms to Curb Greenhouse Gas Emissions from International Aviation*. Available at: http://awsassets.panda.org/downloads/aviation_main_report_web_simple.pdf.

³⁰⁹ ICAO, 2013. *ICAO Environmental Report 2013*.

³¹⁰ Ibid.

³¹¹ Jardine, C.N., 2013. *A Methodology for Offsetting Aviation Emissions*. The Environmental Change Institute, University of Oxford. Available at: <http://www.eci.ox.ac.uk/research/energy/downloads/aviation-climatecare.pdf>.

³¹² European Commission, 2013. *Evaluation of Directive 2009/12/EC on airport charges*. Final Report. Available at: <http://ec.europa.eu/transport/modes/air/studies/doc/airports/2013-09-evaluation-of-directive-2009-12-ec-on-airport-charges.pdf>.

See also: IETA and EDF, 2013. *Norway, The World's Carbon Markets: A Case Study Guide to Emissions Trading*. Updated May 2013. International Emissions Trading Association and Environmental Defense Fund. Available at: http://www.ieta.org/assets/Reports/EmissionsTradingAroundTheWorld/edf_ieta_norway_case_study_may_2013.pdf.

Keen, M., Parry, I. and Strand, J., 2013. Planes, Ships, and Taxes: Charging for International Aviation and Maritime Emissions. *Economic Policy*, 28(76). 701-749. DOI: 10.1111/1468-0327.12019.

313 US EPA, 2015. *Proposed Finding that Greenhouse Gas Emissions from Aircraft Cause or Contribute to Air Pollution that May Reasonably Be Anticipated to Endanger Public Health and Welfare and Advance Notice of Proposed Rulemaking*. EPA-HQ-OAR-2014-0828. US Environmental Protection Agency, Washington, DC. Available at: <http://www.epa.gov/otaq/documents/aviation/aircraft-ghg-pr-anprm-2015-06-10.pdf>.

314 European Union, 2009. *Directive 2008/101/EC of the European Parliament and of the Council. Official Journal of the European Union*. Available at: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0101&from=EN>.

315 Keen, M., Parry, I. and Strand, J., 2013. Planes, Ships, and Taxes: Charging for International Aviation and Maritime Emissions. *Economic Policy*, 28(76). 701-749. Available at: <http://dx.doi.org/10.1111/1468-0327.12019>.

316 Fuel costs' share in 2014 and 2015 is projected to be lower, 26–28%, due to lower oil prices. See: IATA, 2014. Fuel Fact Sheet, last updated December 2014. Available at: http://www.iata.org/pressroom/facts_figures/fact_sheets/documents/fuel-fact-sheet.pdf.

317 ICCT, 2014. *U.S. Domestic Airline Fuel Efficiency Ranking, 2013*. White paper. International Council on Clean Transportation, Washington, DC. Available at: http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_USairline-ranking_2013.pdf.

318 Karp, G., 2014. Winglets go a long way to give airlines fuel savings. *Chicago Tribune*. 4 March. Available at: http://articles.chicagotribune.com/2014-03-04/business/ct-airline-winglets-0302-biz-20140304_1_fuel-savings-jet-fuel-southwest-airlines.

319 European Federation for Transport and Environment, 2010. *Grounded: How ICAO Failed to Tackle Aviation and Climate Change and What Should Happen Now*. Available at: http://www.transportenvironment.org/sites/te/files/media/2010_09_icao_grounded.pdf.

The report states: "According to the provisions of Article 2.2 [of the Kyoto Protocol]: 'Parties included in Annex I shall pursue limitation or reduction of emissions of greenhouse gases...from aviation and marine bunker fuels, working through the International Civil Aviation Organization and the International Maritime Organization, respectively'. Unlike other sectors, responsibility for cutting international aviation emissions was not given to individual countries (parties). Instead reductions should be achieved by Annex 1 Parties working through international bodies that regulate these modes of transport – ICAO for aviation and IMO for maritime transport."

320 European Federation for Transport and Environment, 2010. *Grounded*.

Bows-Larkin, A., 2014. All adrift: aviation, shipping, and climate change policy. *Climate Policy*, online 6 December. DOI: 10.1080/14693062.2014.965125. This analysis treats international aviation as an average country to create an emissions pathway that would meet 2°C, then compares it to projected emissions from international aviation.

321 UN Climate Summit, 2014. Transport Aviation Action Plan. Available at: <http://www.un.org/climatechange/summit/wp-content/uploads/sites/2/2014/09/TRANSPORT-Aviation-Action-plan.pdf>.

322 ICCT, 2014. Could ICAO's CO₂ Standard Not Actually Cover Any Aircraft? Yes, If Nobody's Watching. Blog post, 9 December. International Council on Clean Transportation, Available at: <http://www.theicct.org/blogs/staff/could-icaos-co2-standard-not-cover-any-aircraft>.

323 ICAO, 2013. 38th ICAO Assembly meeting press release.

324 ICAO, 2013. *Report on the Assessment of Market-based Measures, 2013*. Available at: http://www.icao.int/Meetings/GLADs-2015/Documents/10018_cons_en.pdf (p.2-1).

325 Hemmings, B., 2013. *Global deal or no deal? Your free guide to the ICAO Assembly, Transport and Environment*, Available at: <http://www.transportenvironment.org/publications/global-deal-or-no-deal-your-free-guide-icao-assembly>.

326 ICAO, 2013. *ICAO Environmental Report 2013*.

327 ICAO, 2013. *Report of the Assessment of Market-based Measures*. International Civil Aviation Organization, Montreal. Available at: http://www.icao.int/Meetings/GLADs-2015/Documents/10018_cons_en.pdf.

328 ICAO, 2013. *Report of the Assessment of Market-based Measures*.

WWF and Vivid Economics, 2012. *Aviation Report: Market Based Mechanisms to Curb Greenhouse Gas Emissions from International Aviation*. Available at: <http://www.vivideconomics.com/publications/aviation-report-market-based-mechanisms-to-curb-greenhouse-gas-emissions-from-international-aviation>.

329 ICAO, 2013. *Report of the Assessment of Market-based Measures*.

330 Ibid.

331 ICS, n.d. Key Facts. *International Chamber of Shipping*. Available at: <http://www.ics-shipping.org/shipping-facts/key-facts> [accessed 5 May 2015].

332 UNCTAD, 2014. *Review of Maritime Transport 2014*. United Nations Conference on Trade and Development, Geneva. Available at: http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/rmt2014_en.pdf.

333 For the 2012 figures, see: IMO, 2014. *Third IMO GHG Study 2014*.

For the 1996 figures, see: IMO, 2000. *Study of Greenhouse Gas Emissions from Ships*. Issue 2. March. International Maritime Organization, London. Available at: <http://cleantech.cnss.no/wp-content/uploads/2011/05/2000-IMO-Study-of-Greenhouse-Gas-Emissions-from-Ships.pdf>.

Total CO₂ emissions for 2012 are estimated at 34.5 Gt. See: Olivier, J. G. J., Janssens-Maenhout, G., Muntean, M. and Peters, J. A. H. W., 2013. *Trends in Global CO₂ Emissions: 2013 Report*. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, The Hague. Available at: <http://www.pbl.nl/en/publications/trends-in-global-co2-emissions-2013-report48.pdf>. <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2013-trends-in-global-co2-emissions-2013-report-1148.pdf>

334 IMO, 2014. *Third IMO GHG Study, 2014*.

- 335 ICCT, 2014. Another Look Into the Crystal Ball. Blog post, 14 March. International Council on Clean Transportation. Available at: <http://www.theicct.org/blogs/staff/another-look-crystal-ball-imo>.
- 336 According to the *Third IMO GHG Study*, an additional 15 MtCO₂e come from refrigerant and air conditioning gases on ships.
- 337 IMO, 2014. *Third IMO GHG Study 2014*. The discrepancy is due to different estimation methods (top-down vs. bottom-up).
- 338 The remainder is marine diesel oil (MDO), with marginal usage of liquefied natural gas (LNG). See: IMO, 2014. *Third IMO GHG Study 2014*.
- 339 IMO, 2015. *The Existing Shipping Fleet's CO₂ Efficiency*. International Maritime Organization, London. Available at: <ftp://ftp.dpn.minambiente.it/MEPC68/MEPC%2068-INF.24-Rev.1%20-%20The%20Existing%20Shipping%20Fleet%27s%20CO2%20Efficiency%20%28Secretariat%29.pdf>.
- ICCT, 2013. *Long-term Potential for Increased Shipping Efficiency through the Adoption of Industry-Leading Practices*. White paper. International Council on Clean Transportation., Washington, DC. Available at: http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_ShipEfficiency_20130723.pdf.
- 340 Smith, T., O'Keeffe, E., Aldous, L. and Agnolucci, P., 2013. *Assessment of Shipping's Efficiency Using Satellite AIS Data*. UCL Energy Institute, University College London. Prepared for the International Council on Clean Transportation. Available at: http://lowcarbonshipping.co.uk/files/ucl_admin/Smith_et_al_2013_World_fleet_efficiency.pdf.
- 341 Smith, T., O'Keeffe, E., Aldous, L. and Agnolucci, P., 2013. *Assessment of Shipping's Efficiency Using Satellite AIS Data*.
- 342 Seas at Risk, 2010. *Going Slow to Reduce Emissions*. Available at: http://www.seas-at-risk.org/images/pdf/GoingSlowToReduceEmissions_1.pdf.
- 343 Smith et al., 2013. *Assessment of Shipping's Efficiency Using Satellite AIS Data*.
- 344 Faber, J., and 't Hoen, M., 2015. *Historical Trends in Ship Design Efficiency*. Prepared for Seas At Risk and Transport & Environment. CE Delft, Delft. Available at: <http://www.transportenvironment.org/publications/study-historical-trends-ship-design-efficiency>.
- 345 Actual efficiency gains can vary significantly based on ship type and operating conditions, and independent testing in realistic conditions is relatively rare. Savings and payback periods also fluctuate with the price of fuel.
- 346 International Council on Clean Transportation, 2011. *Reducing Greenhouse Gas Emissions from Ships*. White Paper Number 11. Available at: http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_GHGfromships_jun2011.pdf.
- 347 Corbett, J.J., Winebrake, J.J., Comer, B. and Green, E., 2011. *Energy and GHG Emissions Savings Analysis of Fluoropolymer Foul Release Hull Coating*. Energy and Environmental Research Associates, LLC. Available at: <http://www.theengineer.co.uk/Journals/1/Files/2011/2/21/20110215b%20International%20Paint%20Report.pdf>.
- The incremental cost above traditional coatings is only US\$180,000, which would make the payback period even shorter.
- 348 Stulgis, V., Smith, T., Rehmatulla, N., Powers, J. and Hoppe, J., 2014. *Hidden Treasure: Financial Models for Retrofits*. Carbon War Room, Washington. Available at: http://lowcarbonshipping.co.uk/files/ucl_admin/CWR_Shipping_Efficiency_Finance_Report.pdf.
- Rehmatulla, N. and Smith, T., forthcoming. Barriers to energy efficiency in shipping: A triangulated approach to investigate the principal agent problem. Accepted for publication in *Energy Policy*.
- Maddox Consulting, 2012. *Analysis of market barriers to cost effective GHG emission reductions in the maritime transport sector*. Available at: http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping/docs/market_barriers_2012_en.pdf.
- 349 Carbon War Room and RightShip, n.d. Shipping Efficiency. Available at: <http://www.shippingefficiency.org> [accessed 4 June 2015].
- 350 Clean Shipping Index, n.d. About the Clean Shipping Index. Available at: <http://www.cleanshippingindex.com/about/> [accessed 5 May 2015].
- 351 Stulgis et al., 2014. *Hidden Treasure: Financial Models for Retrofits*.
- 352 IMO, 2010. *Control of Greenhouse Gas Emissions from Ships Engaged in International Trade*. Position note. International Maritime Organization, London. Available at: <http://www.imo.org/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Documents/COP%2016%20Submissions/IMO%20note%20COP%2016.pdf>.
- 353 The EEDI applies to the majority of new ships, but not all. Ships with less than 400 gross tonnage are also exempt. The ships covered by the EEDI represent approximately 85% of the CO₂ emissions from international shipping. For more information, see: IMO, n.d. Energy Efficiency Measures. Available at: <http://www.imo.org/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Technical-and-Operational-Measures.aspx>.
- 354 IMO, 2012. *2012 Guidelines for the Development of a Ship Energy Efficiency Management Plan (SEEMP)*. Annex 9, Resolution MEPC.213(63). Marine Environment Protection Committee of the International Maritime Organization. Available at: <http://www.imo.org/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Documents/MEPC%20-%20Marine%20Environment%20Protection/213%2863%29.pdf>.
- 355 Bazari and Longva, 2011. *Assessment of IMO Mandated Energy Efficiency Measures for International Shipping*.
- IMO Secretariat, 2011. UNFCCC Subsidiary Body for Scientific and Technical Advice (SBSTA 35). Agenda item 9(a) – Emissions from fuel used for international aviation and maritime transport. Submission to the 35th Meeting of the UNFCCC Subsidiary Body for Scientific and Technical Advice (SBSTA 35). Agenda item 9(a). International Maritime Organization Available at: <http://www.imo.org/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Documents/COP%2017/Statements/IMO%20SBSTA%2035%20As%20delivered%2029.11.11.pdf>.
- 356 IMO, 2014. *Third IMO GHG Study 2014*.
- 357 IMO, 2015. *Reduction of GHG Emissions from Ships: Setting a Reduction Target and Agreeing Associated Measures for International Shipping*. MEPC 68/5/1. Marine Environment Protection Committee of the International Maritime Organization. Available at: http://www.lowcarbonshipping.co.uk/files/Ben_Howett/MEPC_68-5-1_-_Setting_a_reduction_target_and_agreeing_associated_measures_for_international_shipping_28Marshall_Islands29.pdf.

- 358 ICCT, 2013. *Long-term Potential for Increased Shipping Efficiency through the Adoption of Industry-Leading Practices*.
- 359 Overall, HFC emissions are growing at a rate of 8–9% per year, but the focus of mitigation efforts is on widely used HFCs with high global warming potential (GWP), with the cutoff usually set at 1,000 over 100 years (that is, 1,000 times the warming impact of CO₂ over 100 years).
- See: Velders, G. J. M., Ravishankara, A. R., Miller, M. K., Molina, M. J., Alcamo, J., Daniel, J. S., Fahey, D. W., Montzka, S. A. and Reimann, S., 2012. Preserving Montreal Protocol climate benefits by limiting HFCs. *Science*, 335. 922–923. DOI:10.1126/science.1216414.
- See also: WMO, 2010. *Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2010*. Global Ozone Research and Monitoring Project—Report No. 52. World Meteorological Organization. Available at: http://ozone.unep.org/new_site/en/scientific_assessment_2010.php.
- 360 Myhre, G., Shindell, D., Bréon, F.-M., Collins, W., Fuglestedt, J. et al., 2013. Anthropogenic and natural radiative forcing. In *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. T. F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, et al. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York. Available at: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>.
- 361 New Climate Economy, 2015. *Estimates of Emissions Reduction Potential for the 2015 Report: Technical Note*. A technical note for *Seizing the Global Opportunity: Partnerships for Better Growth and a Better Climate*. Available at: <http://newclimateeconomy.report/misc/working-papers>.
- 362 The Consumer Goods Forum, 2012. *The CGF Good Practices About HFC-Free Refrigeration and Energy Efficiency*. Available at: <http://ausref.org.au/index.php/resources/downloads/category/7-engg-reports?download=17:cgf-refrigeration-progress-report>.
- 363 Refrigerants, Naturally!, n.d. About Us. Available at: <http://www.refrigerantsnaturally.com/about-us> [accessed 29 April 2015].
- 364 The numbers given are for HFCs' 100-year global warming potential (GWP). The average GWP for HFCs currently used as substitutes for ODSs is 1,600, weighted by usage. See: Myhre et al., 2013. Anthropogenic and natural radiative forcing.
- 365 Velders, G. J. M., Solomon, S. and Daniel, J. S., 2014. Growth of climate change commitments from HFC banks and emissions. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 14. 4563–4572. DOI:10.5194/acp-14-4563-2014.
- See also: UNEP, 2011. *HFCs: A Critical Link in Protecting Climate and the Ozone Layer. Synthesis Report*, United Nations Environment Programme, Nairobi. Available at: http://www.unep.org/publications/contents/pub_details_search.asp?ID=6224.
- 366 Meek, K., 2015. Reducing HFCs in the US would benefit consumers and the climate. WRI blog. World Resources Institute, Washington, DC, 3 March. Available at: <http://www.wri.org/blog/2015/03/reducing-hfcs-us-would-benefit-consumers-and-climate>.
- 367 Carvalho, S., Andersen, S. O., Brack, D. and Sherman, N. J., 2014. *Alternatives to High-GWP Hydrofluorocarbons*. Institute for Governance & Sustainable Development. Available at: <http://www.igsd.org/documents/HFCSharpeningReport.pdf>.
- 368 See: Hydrocarbons 21, 2013. Heineken's successful rollout of HC coolers- exclusive interview with Maarten ten Houten. 4 December. Available at: <http://www.hydrocarbons21.com/news/viewprintable/4760>.
- 369 See: The Coca-Cola Company, 2014. Coca-Cola Installs 1 Millionth HFC-Free Cooler Globally, Preventing 5.25MM Metric Tons of CO₂. Press release, 22 January. Available at: <http://www.coca-colacompany.com/innovation/coca-cola-installs-1-millionth-hfc-free-cooler-globally-preventing-525mm-metrics-tons-of-co2>.
- 370 UNEP and CCAC, 2014. *Low-GWP Alternatives in Commercial Refrigeration: Propane, CO₂ and HFO Case Studies*. United Nations Environment Programme and Climate and Clean Air Coalition to Reduce Short-Lived Climate Pollutants, Paris. Available at: http://www.unep.org/ccac/portals/50162/docs/Low-GWP_Alternatives_in_Commercial_Refrigeration-Case_Studies-Final.pdf.
- 371 UNEP, 2011. *HFCs: A Critical Link in Protecting Climate and the Ozone Layer*.
- 372 Velders et al., 2012. Preserving Montreal Protocol climate benefits by limiting HFCs.
- 373 US EPA, 2013. *Global Mitigation of Non-CO₂ Greenhouse Gases: 2010–2030*. Section IV.2.3.3. US Environmental Protection Agency, Washington, DC. Available at: http://www.epa.gov/climatechange/Downloads/EPAactivities/MAC_Report_2013-IV_Industrial.pdf.
- 374 Shah, N., Wei, M. and Phadke, A., 2015. *Energy Efficiency Benefits in Implementing Low Global Warming Potential Refrigerants in Air Conditioning – Some Preliminary Results*. Presentation before the Open-Ended Working Group of the Montreal Protocol, Bangkok, Thailand, 23 April 2015. Available at: <http://conf.montreal-protocol.org/meeting/oewg/oewg-35/pubs/SitePages/Home.aspx>.
- 375 Phadke, A., Adhyankar, N. and Shah, N., 2013. *Avoiding 100 New Power Plants by Increasing Efficiency of Room Air Conditioners in India: Opportunities and Challenges*. Lawrence Berkeley National Laboratory. Available at: http://www.superefficient.org/en/Resources/~media/Files/EEDAL%20Papers%20-%202013/031_Shah_finalpaper_EEDAL13.pdf.
- 376 US EPA, 2014. *Benefits of Addressing HFCs under the Montreal Protocol*. EPA 430-R-14-005. US Environmental Protection Agency, Washington, DC. Available at: http://www.epa.gov/ozone/downloads/Benefits_of_Addressing_HFCs_under_the_Montreal_Protocol-July2014MASTER_REV4.pdf.
- 377 Velders et al., 2012. Preserving Montreal Protocol climate benefits by limiting HFCs.
- 378 The CCAC has developed a guidance note to help countries identify specific actions on HFCs and other short-lived climate pollutants (SLCPs) that may be included in their INDCs. See: CCAC, 2015. *Guidance Note on Short-Lived Climate Pollutants for Intended Nationally Determined Contributions*. Climate and Clean Air Coalition to Reduce Short-Lived Climate Pollutants, Paris. Available at: http://www.ccacoalition.org/docs/pdf/Guidance_note_on_SLCPs_for_INDCs-16march2015.pdf.

Ucapan Terima Kasih

Global Commission on the Economy and Climate berterima kasih kepada banyak organisasi yang telah meninjau atau berkontribusi untuk program kerja ini. Temuan ini tidak mencerminkan pandangan mereka, atau organisasi yang mereka wakili.

African Development Bank (AfDB)

Agricultural Research for Development (CIRAD)

Air Transport Action Group (ATAG)

Althelia Ecosphere

American Council for an Energy Efficiency Economy (ACEEE)

Asian Development Bank (ADB)

The B Team

Bank of America

Bloomberg Philanthropies

Bristol University

Brookings Institute

BSR

C40 Cities Climate Leadership Group

Carbon Policy Associates Ltd

CDP (formerly Carbon Disclosure Project)

The Carbon Trust

Carbon War Room

CDC Climat

Cities Alliance

Ceres

Citigroup

City of Houston

City of Rio de Janeiro

Clean Energy Ministerial Secretariat

ClimateWorks

Climate Advisors

Climate and Clean Air Coalition (CCAC)

Climate and Land Use Alliance (CLUA)

Climate Bonds Initiative

Climate Policy Initiative (CPI)

Climate Strategy & Partners

Collaborative Labeling and Appliance Standards Program (CLASP)

Confederation of Norwegian Enterprise

Consumer Goods Forum

Deutsche Bank Group

E3G

Energy Innovation

Environmental Defense Fund (EDF)

ESRC Centre for Climate Change Economics and Policy

European Bank for Reconstruction and Development (EBRD)

European Commission

European Investment Bank (EIB)

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)

The Forest Carbon Partnership Facility (FCPF)

Global Alliance for Climate-Smart Agriculture (GACSA)

Global Buildings Performance Network (GBPN)

Global Green Growth Institute (GGGI)

Global Reporting Initiative (GRI)

Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, London School of Economics

ICLEI - Local Governments for Sustainability

Initiative 20x20

Inter-American Development Bank (IADB)

Institute for Governance and Sustainable Development (IGSD)

Institute for Industrial Productivity (IIP)

Institutional Investors Group on Climate Change (IIGCC)

International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD)

International Civil Aviation Organization (ICAO)

International Council on Clean Transportation (ICCT)

International Development Finance Club (IDFC)

International Food Policy Research Institute (IFPRI)	Transport Research Laboratory
International Energy Agency (IEA)	UCL Energy Institute
International Maritime Organization (IMO)	UNEP Inquiry into the Design of a Sustainable Financial System
International Monetary Fund (IMF)	Unilever
International Partnership for Energy Efficiency Cooperation (IPEEC)	University of Cambridge Institute for Sustainability Leadership (CISL)
International Renewable Energy Agency (IRENA)	University of East Anglia
International Trade Union Confederation (ITUC)	University of Leeds
International Union for Conservation of Nature (IUCN)	United Nations Collaborative Programme on Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries (UN-REDD)
KfW Group	United Nations Development Programme (UNDP)
London School of Economics and Political Science (LSE)	United Nations Environment Programme (UNEP)
LSE Cities	United Nations Framework Convention on Climate Change Secretariat (UNFCCC)
McKinsey & Company	United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT)
Moringa Partnership	United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)
National Renewable Energy Laboratory (NREL)	United Nations Secretary General's Climate Change Support Team
Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)	Union of Concerned Scientists (UCS)
Overseas Development Institute (ODI)	Urban Land Institute
Oxford Economics	Vivid Economics
Oxford University	We Mean Business (WMB)
Permian Global	Willis RE
PricewaterhouseCoopers	World Bank Group
Schneider Electric	World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)
Statkraft	World Economic Forum (WEF)
Stockholm Environment Institute (SEI)	World Resources Institute (WRI)
Sustainable Development Solutions Network (SDSN)	World Trade Organization (WTO)
Sustainable Energy for All (SE4All)	WRI Ross Centre for Sustainable Cities
Swiss RE	WWF
The Climate Group	2° Investing Initiative (2°i)
The Nature Conservancy	
The Prince of Wales's Corporate Leaders Group (CLG)	
Time 4 Good	
Transport and Environment	
Tropical Forest Alliance 2020 (TFA 2020)	

Laporan ini telah menerima manfaat dari keterlibatan dengan departemen dan badan pemerintah dari banyak negara di seluruh dunia, termasuk negara-negara yang menugaskan laporan ini. Global Commission on the Economy and Climate berterima kasih kepada semua departemen dan badan ini.

Tim Proyek

Laporan ini ditulis oleh:

Michael Jacobs (Direktur Laporan), Helen Mountford (Direktur Program Global), İpek Gençsü (Manajer Proyek Laporan), Stephen Andersen, Nicolette Bartlett, Leyla Basacik, Maxime Beaugrand, Russell Bishop, Nathan Borgford-Parnell, Milan Brahmhatt, Cassie Chessum, Sarah Colenbrander, Andreas Dahl-Joergensen, Marion Davis, Christopher Delgado, Jason Eis, Joel Finkelstein, Jana Frejova, Mona Freundt, Nick Godfrey, Andy Gouldson, Philip Gradwell, Ilmi Granoff, Craig Hanson, Miyuki Hino, David Nelson, Shirin Reuvers, James Rydge, Shelagh Whitley, Laurie van der Burg, Nigel Purvis, Paul Simpson, Andrew Sudmant, Eliot Whittington, Michael Wolosin, Durwood Zaelke, Xiao Zhao, Julia Zuckerman

Penelitian dilakukan oleh lembaga-lembaga berikut:

Cambridge Institute for Sustainability Leadership, CDP, Climate Advisers, Climate Policy Initiative, Ecofys, Institute for Governance and Sustainable Development, Leeds University, Overseas Development Institute, Vivid Economics, World Resources Institute

Tim global New Climate Economy yang berkontribusi pada proyek ini terdiri dari:

Ferzina Banaji, Yvo de Boer, Jill Crenshaw, Ian de Cruz, Alfonso Daniels, Gloria Escobar, Teng Fei, Graham Floater, Tom Heller, Donna Lee, Joel Jaeger, Rajat Kathuria, Per Klevnäs, Johan C.I. Kuylenstierna, Annie Lefebure, Austin Morton, Nathalie Nathe, Måns Nilsson, Jeremy Oppenheim, Filippo Rodriguez, Andrew Steer, Elizabeth Sullivan, Jeronimo Pastor, Rachel Waddell, Kevin Watkins, Firew Woldeyes

Editor: Marion Davis

Designers: Austin Morton dan Jenna Park

THE **NEW** CLIMATE **ECONOMY**

The Global Commission on the Economy and Climate

New Climate Economy

c/o World Resources Institute

10 G St NE

Suite 800

Washington, DC 20002, USA

+1 (202) 729-7600

www.newclimateeconomy.net

www.newclimateeconomy.report

New Climate Economy

c/o Overseas Development Institute

203 Blackfriars Road

London, SE1 8NJ, UK

+44 (0) 20 7922 0300

978-0-9906845-9-6



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivative Works 3.0 License. To view a copy of the license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>