

MEMANFAATKAN PELUANG PERKOTAAN DI INDONESIA

**Bagaimana perkotaan yang terpadu, terhubung,
bersih, dan tangguh dapat mendukung
pembangunan berkelanjutan**

Tentang seri Memanfaatkan Peluang Perkotaan

Seri ini merupakan upaya kolaboratif oleh lebih dari 36 organisasi di lima benua yang bersatu dalam Koalisi untuk Transisi Perkotaan (the Coalition for Urban Transition) yang diluncurkan sebagai panggilan aksi menjelang COP26 di Glasgow. Tujuan kami adalah untuk memberikan wawasan dari enam negara berkembang yang menunjukkan bagaimana membina kota-kota yang nol-karbon, tangguh, dan inklusif dapat mendorong prioritas perekonomian nasional untuk kemakmuran seluruh masyarakat.

Laporan ini berfokus pada bagaimana memanfaatkan peluang perkotaan di Indonesia. Informasi ini didapatkan dari masukan pada webinar tanggal 6 November 2020 yang melibatkan pembicara dari pemerintah pusat dan peserta dari berbagai organisasi.

Koalisi untuk Transisi Perkotaan adalah inisiatif global untuk mendukung pemerintah nasional dalam mentransformasi perkotaan agar dapat meningkatkan pembangunan ekonomi dan menghadapi bahaya perubahan iklim. Secara kolektif, para kontributor berharap laporan ini dapat menyediakan bukti dan mendorong kepercayaan diri pemerintah pusat untuk memasang target iklim yang lebih ambisius di 2021 dan untuk mendorong kota-kota yang inklusif dan nol-karbon ke jantung pemulihan ekonomi akibat COVID-19 serta strategi pembangunan nasional.

Sangkalan

Analisis, argumen, dan kesimpulan yang disajikan adalah sintesis dari beragam pandangan penulis, kontributor, dan pengulas, serta merupakan upaya penelitian selama 18 bulan yang dibangun berdasarkan laporan Koalisi tahun 2019 yang berjudul *Climate Emergency, Urban Opportunity*. Koalisi bertanggung jawab untuk memilih bidang penelitian. Ini menjamin kebebasan penulis dan peneliti untuk bertanya, sekaligus meminta dan menanggapi panduan dari dewan penasihat dan peninjau ahli. Mitra Koalisi, yang terdiri dari organisasi dan individual, mendukung argumen umum, temuan, dan rekomendasi yang dibuat dalam laporan ini, namun tulisan ini tidak mencerminkan pandangan pribadi atau kebijakan resmi dari para kontributor atau anggotanya.

Mitra utama



WRI INDONESIA

Mitra pengelola



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE

WRI ROSS CENTER FOR
SUSTAINABLE
CITIES



Inisiatif khusus dari

THE NEW CLIMATE ECONOMY

The Global Commission on the Economy and Climate

Bekerja sama dengan



THE RESILIENCE SHIFT



Didanai oleh



UK Government

Penelitian ini didanai oleh Pemerintah Inggris; tetapi, pandangan yang diungkapkan tidak serta merta mencerminkan kebijakan resmi Pemerintah Inggris.

DAFTAR ISI

PENDAHULUAN	7
KOMITMEN - DAN TANTANGAN - BAGI PERKOTAAN DI INDONESIA	9
Menghadapi perubahan iklim	13
Kotak 1. Cara kami menyiapkan analisis.....	19
BAGAIMANA AKSI PERKOTAAN DAPAT MENDORONG DEKARBONISASI DAN PERTUMBUHAN EKONOMI	21
MEMANFAATKAN POTENSI PERKOTAAN DI INDONESIA.....	25
CATATAN AKHIR	27
DAFTAR PUSTAKA	33

GAMBAR

Gambar 1. Lahan yang dikonversi untuk keperluan perkotaan di Indonesia berdasarkan jenis tutupan lahan, tahun 2000-2014	11
Gambar 2. Penduduk perkotaan di Indonesia berdasarkan ukuran kota, 1990-2035	13
Gambar 3. Proporsi penduduk Indonesia di dalam dan di luar zona pesisir dataran rendah menurut jenis permukiman, 2015	14
Peta 1. Pembangunan kawasan pesisir Semarang, tahun 1986 dan 2021.....	15
Gambar 4. Pengurangan subsidi bahan bakar fosil Indonesia secara berkelanjutan	17
Tabel 1. Linimasa reformasi subsidi energi secara umum di Indonesia	17
Gambar 5. Potensi pengurangan GRK di sektor -sektor perkotaan utama di Indonesia hingga tahun 2050	22
Gambar 6. Keuntungan ekonomi dari pembangunan rendah karbon di kota-kota di Indonesia	23

RINGKASAN EKSEKUTIF

Indonesia mengalami peningkatan urbanisasi yang pesat. Sekitar 55% penduduknya tinggal di perkotaan pada tahun 2018, naik dari 42% pada tahun 2000. Pada tahun 2050, tiga perempat penduduk Indonesia diperkirakan akan tinggal di perkotaan. Daerah perkotaan memberikan kontribusi hampir 60% dari PDB pada tahun 2010-2016 dan kontribusi metro Jakarta saja hampir seperempat dari jumlah tersebut. Akan tetapi, Indonesia belum sepenuhnya mendapatkan manfaat dari urbanisasi yang terjadi. Analisis Bank Dunia menemukan bahwa setiap kenaikan poin persentase dalam populasi perkotaan di Indonesia hanya disertai dengan kenaikan PDB per kapita sebesar 4%, dibandingkan dengan kenaikan sebesar 10% di Tiongkok dan 8% di Vietnam.

Perkotaan masih kesulitan memenuhi kebutuhan akan layanan dasar seperti air leding dan sanitasi modern, khususnya bagi kelompok miskin. Indonesia juga mengalami masalah yang signifikan terkait krisis perumahan dan keterjangkauan harga rumah. Selain itu, kemacetan lalu lintas dan polusi udara juga melanda perkotaan.

Perluasan perkotaan telah mengambil sebagian besar lahan pertanian serta ekosistem penting seperti mangrove yang berfungsi untuk menyimpan karbon dan memberikan perlindungan saat terjadi badai pesisir. Penurunan permukaan tanah terjadi dengan cepat karena pengeringan lahan basah dan abstraksi air tanah yang tidak terkendali, kondisi ini menciptakan risiko banjir yang parah dan diperburuk oleh perubahan iklim.

Indonesia menggunakan solusi berbasis alam untuk membangun ketahanan dan meningkatkan penyimpanan karbon serta telah menyiapkan Inisiatif Pembangunan Rendah Karbon. Indonesia juga membangun ketahanan sosial dengan meningkatkan keterlibatan warga kampung atau permukiman informal, dalam pengelolaan banjir, perencanaan masyarakat dan pengelolaan lingkungan.

Analisis baru yang dilakukan untuk laporan ini menunjukkan bahwa Indonesia dapat mengurangi emisi GRK perkotaan sebesar 50% (253 Mt CO₂e) pada tahun 2030 dan 96% (790 Mt CO₂e) pada tahun 2050 dengan menggunakan inisiatif rendah karbon yang ada, dibandingkan dengan hanya tetap mengacu pada skenario *baseline*. Kota-kota yang saat ini memiliki jumlah penduduk kurang dari 1 juta orang mewakili tiga perempat dari potensi pengurangan emisi.

Pemodelan untuk Koalisi menunjukkan bahwa implementasi penuh pendekatan rendah karbon akan membutuhkan investasi tambahan secara bertahap yang jumlahnya mencapai USD 1 triliun pada tahun 2050 - tetapi juga akan memberikan imbal hasil dengan nilai bersih saat ini sebesar USD 2,7 triliun pada tahun 2050. Selain itu, pendekatan ini dapat membuka 2,3 juta lapangan pekerjaan baru yang berkaitan dengan efisiensi energi dan instalasi PLTS atap pada tahun 2030.

Ini adalah saat yang sangat penting bagi Indonesia, karena COVID-19 telah memakan banyak korban, dengan sekitar 1,3 juta kasus positif pada akhir Februari 2021 dan lebih dari 34.000 kematian. Pandemi ini juga menjadi menyebabkan terjadinya resesi pertama dalam dua dekade terakhir dan sekitar 2,6 juta orang menjadi pengangguran pada bulan Agustus 2020.

Pemerintah telah merespons dengan memberikan stimulus senilai USD 75 miliar hingga bulan Februari 2021, yang terbaru dalam bentuk paket infrastruktur senilai USD 28,5 miliar yang difokuskan pada proyek-proyek "padat karya" termasuk pembangunan perumahan, sanitasi untuk 1,6 juta rumah tangga dan PLTS atap, tetapi beberapa di antaranya merupakan investasi tinggi karbon. Stimulus di masa mendatang perlu lebih memprioritaskan investasi perkotaan yang mengurangi emisi dan membangun ketahanan.

Peluang-peluang untuk bertindak akan menjadi fokus bahasan dalam laporan ini. Empat peluang yang sangat menjanjikan adalah:

- **Berinvestasi pada mobilitas perkotaan** yang berkelanjutan, seperti transportasi publik dan infrastruktur untuk berjalan kaki dan bersepeda, serta pembangunan berorientasi transit.
- **Meningkatkan restorasi ekosistem di dalam dan sekitar perkotaan** untuk membangun ketahanan, termasuk untuk mangrove dan lahan gambut. Ekosistem pesisir yang sehat juga dapat menjadi sumber mata pencaharian, khususnya bagi masyarakat miskin.
- **Mempercepat transisi menuju listrik bersih**, karena lebih dari separuh potensi pengurangan emisi perkotaan yang diidentifikasi dalam analisis ini akan mengandalkan transisi tersebut.
- **Memanfaatkan gerakan Smart Cities untuk mendorong keberlanjutan, pembangunan ketahanan dan inklusivitas**, melalui berbagai langkah untuk memastikan bahwa kota kecil dan menengah, masyarakat berpenghasilan rendah, termasuk warga kampung, dapat berpartisipasi secara penuh.

PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia dan pemimpin negara lainnya di seluruh dunia menghadapi tiga tantangan saat ini: memastikan bahwa pemulihan dari dampak pandemi COVID-19 dapat berjalan dengan baik, mendorong visi untuk pembangunan jangka panjang, dan mengatasi ancaman besar yang ditimbulkan oleh perubahan iklim. Pandemi ini telah menimbulkan malapetaka terhadap perekonomian global dan dampaknya sangat dirasakan oleh masyarakat miskin. Pandemi ini juga menyoroti pentingnya membangun ketahanan terhadap berbagai guncangan, khususnya dampak perubahan iklim yang semakin meningkat.

Perkotaan menjadi titik fokus ketiga tantangan tersebut. Sebagai pusat populasi dan mesin ekonomi, perkotaan akan berperan penting bagi pemulihan dan daya tahan ekonomi jangka panjang suatu negara. Akan tetapi, banyak kota juga mengalami dampak yang signifikan akibat pandemi. Kepemimpinan nasional semakin dibutuhkan untuk memastikan kota-kota dapat "bangkit kembali" dan mewujudkan potensi penuh sebagai mesin pertumbuhan yang berkelanjutan dan inklusif. Sebagaimana yang dijelaskan dalam laporan yang diterbitkan oleh Koalisi, yakni *Climate Emergency, Urban Opportunity*,¹ pemerintah pusat adalah satu-satunya pihak yang dapat memobilisasi sumber daya pada skala yang dibutuhkan dan mengontrol bidang-bidang kebijakan utama - seperti energi, transportasi, dan program sosial.

Menyadari bahwa negara berkembang menghadapi tantangan-tantangan yang sangat kompleks, Koalisi berfokus pada enam negara utama menjelang COP26 di Glasgow: Tiongkok, India, Indonesia, Brasil, Meksiko, dan Afrika Selatan. Secara akumulatif, keenam negara ini menghasilkan sekitar sepertiga dari PDB global² dan 41% emisi CO₂ dari penggunaan bahan bakar fosil.³ Negara-negara ini juga menjadi tempat tinggal bagi 42% penduduk perkotaan di dunia.⁴ Sejauh mana enam negara berkembang ini dapat memanfaatkan kekuatan perkotaan untuk mendorong pertumbuhan yang berkelanjutan, inklusif, dan tangguh akan sangat penting tidak hanya bagi masa depan negara tersebut, tetapi juga untuk seluruh Bumi.

Makalah ini menyajikan hasil analisis dan pemodelan kebijakan di Indonesia, mengeksplorasi hasil temuan yang dirangkum dalam laporan baru Koalisi, *Memfaatkan Peluang Perkotaan*, secara lebih lanjut.⁵ Pertama-tama, untuk memberikan gambaran, kami menjabarkan hasil temuan utama kami di keenam negara dan korelasinya dengan studi sebelumnya yang dilakukan oleh Koalisi.

Memberdayakan pemulihan dan pertumbuhan berkelanjutan jangka panjang melalui perkotaan

Climate Emergency, Urban Opportunity menunjukkan serangkaian inisiatif pembangunan rendah karbon yang secara teknis dapat dilaksanakan untuk dapat mengurangi emisi dari bangunan, transportasi, penggunaan material, dan limbah hingga hampir 90% pada tahun 2050; membuka 87 juta lapangan pekerjaan pada tahun 2030 dan 45 juta lapangan pekerjaan pada tahun 2050, serta menghasilkan penghematan energi dan material senilai USD 23,9 triliun pada tahun 2050.⁶ Perkotaan yang terpadu, terhubung, bersih, dan tangguh juga memberikan manfaat ekonomi, sosial dan lingkungan yang signifikan. Dengan memberikan perhatian terhadap kesetaraan dan inklusivitas, inisiatif rendah karbon juga dapat membantu mengangkat masyarakat keluar dari kemiskinan dengan meningkatkan akses ke pekerjaan, pendidikan, dan layanan penting. Dan dengan menghindari perluasan perkotaan, negara dapat melindungi lahan pertanian dan ekosistem alami di sekitar kota, yang dapat bermanfaat bagi keamanan dan ketahanan pangan.

Pandemi COVID-19 telah membuat banyak negara mengalokasikan dana pengeluaran publik pada tingkatan yang belum pernah terjadi sebelumnya, tetapi hanya sebagian kecil dari

pengeluaran tersebut yang mendorong keberlanjutan atau ketahanan iklim dan sangat sedikit yang berfokus pada perkotaan.⁷ Di sisi lain, para pemimpin lokal terus meningkatkan ambisi mereka, mulai dari merangkul konsep "*15-minute cities*" di mana masyarakat bisa memenuhi hampir semua kebutuhan mereka dengan berjalan kaki atau bersepeda selama 15 menit,⁸ hingga bergabung dengan *Cities Race to Zero*, berkomitmen mencapai emisi bersih nol (*net-zero emissions*) pada pertengahan abad ini atau sebelumnya.⁹

Koalisi berupaya untuk menjawab tiga pertanyaan untuk memberikan informasi dan inspirasi bagi para pemimpin negara menjelang COP26: 1. Bagaimana pemerintah pusat di enam negara ini dapat memanfaatkan perkotaan untuk meningkatkan kesejahteraan bersama sembari mengurangi emisi karbon dan membangun ketahanan? 2. Bagaimana mereka dapat memanfaatkan potensi perkotaan yang terpadu, terhubung, bersih, dan inklusif untuk mendorong pemulihan dari COVID-19? 3. Bagaimana pengalaman keenam negara ini dapat menjadi sumber informasi bagi upaya yang dilakukan oleh pemerintah pusat, mitra pembangunan dan lembaga keuangan lainnya untuk mendukung transisi menuju perkotaan rendah karbon, inklusif dan tangguh?

Analisis kami menghasilkan tiga tema utama:

1. **Transformasi perkotaan rendah karbon sangatlah mungkin dilakukan dan dapat memberikan manfaat yang luas.** Pemerintah pusat dapat secara signifikan mempercepat dekarbonisasi dengan berinvestasi di perkotaan yang terpadu, terhubung, bersih, dan inklusif - dan mendapatkan manfaat ekonomi, sosial dan lingkungan yang signifikan.
2. **Membangun ketahanan terhadap perubahan iklim sama mendesaknya dengan dekarbonisasi.** Risiko iklim dirasakan secara langsung dan berada pada tingkatan yang parah di keenam negara tersebut, khususnya terhadap kaum miskin perkotaan. Pembangunan ketahanan menghadapi beragam tantangan: mulai dari menanamkan ketahanan iklim dalam pembangunan infrastruktur dan pembangunan perkotaan, hingga mengadopsi teknologi dan praktik baru untuk mengurangi risiko iklim, dan mengatasi faktor sosio-ekonomi yang menimbulkan kerentanan di perkotaan.
3. **Ada banyak cara untuk mengembangkan kota yang rendah karbon, tangguh, dan inklusif.** Pemerintah pusat memiliki berbagai opsi yang dapat dipilih, yang mencakup berbagai peluang berbiaya rendah dan berjangka waktu pendek. Selain itu, ada banyak sinergi antara dekarbonisasi, pembangunan ketahanan, upaya pemulihan COVID, dan program pembangunan.

Laporan global menjabarkan agenda aksi bagi pemerintah pusat dan daerah serta untuk komunitas pengembang yang lebih luas, termasuk lembaga keuangan. Upaya untuk mengubah perkotaan menjadi katalis pertumbuhan yang berkelanjutan, inklusif, dan tangguh dikategorikan sebagai pekerjaan besar dan peluang keberhasilan akan meningkat jika kita dapat bekerja sama untuk mencapai visi bersama. Pada bagian selanjutnya, kami akan secara khusus mengeksplorasi tantangan dan peluang bagi Indonesia.

KOMITMEN - DAN TANTANGAN - BAGI PERKOTAAN DI INDONESIA

Indonesia adalah negara yang unik dan semakin berkembang di tingkat global, yakni ekonomi terbesar ketujuh (dari segi PPP).¹⁰ PDB Indonesia mencapai USD 3,2 triliun pada tahun 2019, hampir enam kali lipat dari PDB tahun 1990,¹¹ dengan pertumbuhan yang rata-rata sebesar 5,3% per tahun sejak tahun 2000.¹² PNB per kapita telah tumbuh tujuh kali lipat sejak tahun 2000 dan mencapai USD 4.050 pada tahun 2019, untuk pertama kalinya Indonesia dikategorikan sebagai negara berpenghasilan menengah ke atas.¹³ Persentase penduduk yang hidup di bawah garis kemiskinan nasional berkurang hingga setengahnya dari tahun 2000 - 2018, menjadi 9,8%,¹⁴ dan persentase penduduk yang hidup dalam kemiskinan ekstrem (dengan pendapatan kurang dari USD 1,90 per hari) turun menjadi 3,6%, sepersepuluh dari tahun 1999.¹⁵ Satu dari setiap lima penduduk Indonesia kini dikategorikan sebagai kelas menengah dan 115 juta penduduk lainnya sudah berhasil keluar dari kemiskinan dan berharap untuk masuk ke dalam kategori kelas menengah.¹⁶ Akan tetapi, ketimpangan juga meningkat; indeks Gini naik dari 28,6 pada tahun 2000 menjadi 37,8 pada tahun 2018.¹⁷

Indonesia mengalami peningkatan urbanisasi yang pesat dan perkotaan menjadi pusat perekonomian. Pada tahun 2018, sekitar 55% penduduk - hampir 147 juta orang - tinggal di daerah perkotaan, naik dari hanya 42% pada tahun 2000. Pada tahun 2050, tiga perempat penduduk Indonesia diperkirakan akan tinggal di perkotaan.¹⁸ Akan tetapi, urbanisasi tidak merata; hampir 70% dari populasi perkotaan terkonsentrasi di Jawa-Bali, satu-satunya pulau dengan lebih dari setengah penduduk yang tinggal di area perkotaan pada tahun 2016.¹⁹ Sebagian besar kegiatan ekonomi masih terpusat di kota: daerah perkotaan menghasilkan hampir 60% dari PDB Indonesia pada tahun 2010-2016, dan Jakarta saja, menyumbang hampir seperempatnya.²⁰

Akan tetapi, Indonesia belum sepenuhnya mendapatkan manfaat sosio-ekonomi dari urbanisasi yang terjadi. Analisis Bank Dunia menemukan bahwa setiap kenaikan poin persentase dalam urbanisasi di Indonesia hanya disertai dengan kenaikan PDB per kapita sebesar 4%, cukup rendah dibandingkan dengan kenaikan sebesar 13% di India, 10% di Tiongkok, dan 8% di Vietnam.²¹ Perkotaan di Indonesia menawarkan peluang kerja yang lebih baik daripada daerah pedesaan, tetapi sekitar 70% dari total *output* inti metro berasal dari sektor jasa,²² dan jumlah lapangan pekerjaan jasa dengan upah rendah jauh lebih banyak daripada jumlah lapangan pekerjaan jasa dengan upah tinggi - kecuali di Jakarta, yang lebih seimbang. Tingkat kemiskinan di daerah perkotaan umumnya lebih rendah daripada di daerah pedesaan dan kondisi ekonomi penduduk inti metro, khususnya di Jakarta, cenderung paling baik.²³

Perkotaan masih kesulitan memenuhi kebutuhan akan layanan dasar. Hal ini menimbulkan berbagai tantangan seperti abstraksi air tanah yang tidak terkendali, penurunan permukaan tanah (yang meningkatkan risiko banjir), dan masalah pengelolaan sampah.²⁴ Pada tahun 2011, hanya 42% rumah tangga perkotaan memiliki akses ke air leding dan hanya 72% memiliki akses ke fasilitas sanitasi yang layak.²⁵ Akses rumah tangga di kuintil termiskin yang memiliki akses ke air leding hanya 9% dan yang memiliki akses ke fasilitas sanitasi hanya 36%. Kelompok miskin perkotaan di Indonesia membayar tarif 10–30 kali lebih tinggi untuk membeli air bersih dari pihak swasta daripada tarif air leding yang dibayar oleh rumah tangga yang lebih kaya.

Membangun perumahan yang terjangkau menjadi prioritas utama. Lebih dari seperlima penduduk perkotaan Indonesia hidup di daerah kumuh,²⁶ dan lebih dari separuh rumah tangga miskin dan rentan di inti metro tinggal di perumahan yang terlalu padat; di wilayah inti Jakarta, 35% dari *semua* rumah tangga tinggal di perumahan yang terlalu padat.²⁷ Keterjangkauan

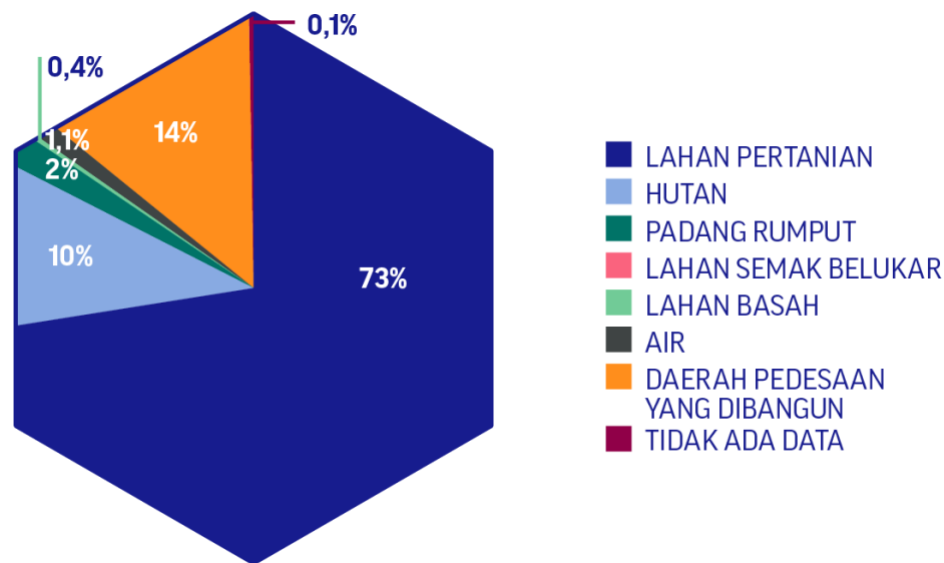
menjadi tantangan utama: hanya seperlima penduduk Indonesia mampu membeli rumah tanpa subsidi dan 40% bahkan tidak mampu membeli rumah sederhana. Krisis perumahan terjadi di seluruh Indonesia. Estimasi menunjukkan bahwa 820.000 -1 juta unit baru perlu dibangun per tahun untuk mengimbangi pertumbuhan penduduk, migrasi ke daerah perkotaan dan jumlah rumah tangga baru, tetapi pasar hanya membangun sekitar 400.000 unit per tahun.²⁸ Pada tahun 2015, Presiden Joko Widodo meluncurkan Program Sejuta Rumah, dengan dukungan Bank Dunia, program ini bertujuan untuk membangun satu juta unit rumah setiap tahun guna memenuhi kebutuhan perumahan. Target tersebut akhirnya tercapai di tahun 2018²⁹ dan 965.217 unit rumah, 80% diantaranya untuk masyarakat berpenghasilan rendah, berhasil dibangun di tahun 2020 di tengah-tengah pandemi.³⁰ Akan tetapi, defisit perumahan masih terjadi.

Inefisiensi perkotaan sangat merugikan Indonesia. Kemacetan lalu lintas menjadi masalah utama, khususnya di Jakarta. Selama beberapa dekade terakhir, pemerintah cenderung berfokus pada pembangunan dan perluasan jalan tetapi tidak banyak berinvestasi pada transportasi perkotaan - khususnya transportasi publik dan kendaraan tidak bermotor.³¹ Di sebagian besar kota besar, jumlah perjalanan yang dilakukan dengan transportasi publik hanya mencapai 20% atau bahkan kurang dari itu, sementara kemacetan lalu lintas melonjak di banyak kota, khususnya di Jakarta. Jakarta dan Surabaya merupakan salah satu kota paling macet di dunia,³² dan biaya akibat kemacetan di Jakarta saja diperkirakan mencapai USD 3 miliar per tahun.³³ Secara nasional, kepemilikan mobil bertambah dari kurang dari 2,5 juta pada tahun 1995 menjadi 14,5 juta pada tahun 2014 dan kepemilikan sepeda motor bertambah dari 10 juta menjadi lebih dari 100 juta. Kecelakaan lalu lintas menyebabkan sekitar 28.000 kematian pada tahun 2014.

Polusi udara perkotaan sudah parah dan semakin memburuk. Pada tahun 2015, Bank Dunia menganalisis 28 wilayah metro di Indonesia dan menemukan bahwa 20 wilayah metro memiliki tingkat polusi udara yang tidak aman.³⁴ Pekanbaru memiliki kualitas udara paling buruk, tetapi Jakarta juga menjadi salah satu kota dengan tingkat polusi paling tinggi di kawasan Asia-Pasifik; 60% penduduknya diperkirakan menderita penyakit yang disebabkan oleh polusi udara. PLTU dan sektor industri menghasilkan sebagian dari polusi ini, tetapi 70–80% di antaranya disebabkan oleh sektor transportasi,³⁵ yang merupakan sumber emisi gas rumah kaca yang signifikan. Polusi udara perkotaan mengurangi angka harapan hidup warga Jakarta hingga 2,3 tahun dan mengurangi angka harapan hidup warga Kalimantan hingga 4 tahun. Selain itu, kebakaran hutan menjadi sumber utama polusi udara - masalah yang tidak terpecahkan tetapi sebenarnya dapat dipecahkan.³⁶

Sementara itu, perluasan perkotaan telah mengambil sebagian besar lahan pertanian serta ekosistem penting seperti mangrove. Analisis yang dilakukan dalam laporan ini menunjukkan bahwa luas perkotaan di Indonesia bertambah sebesar 3,9% atau 6.904 km², melebihi luas daratan Bali, pada tahun 2000 - 2014.³⁷ Hampir tiga perempat dari perluasan ini dilakukan di lahan pertanian, sehingga menghilangkan lahan pertanian dan ekosistem pelindung, seperti mangrove, di sekitar perkotaan (Gambar 1). Hal ini menyebabkan hilangnya perlindungan utama kota dari banjir,³⁸ yang akan berdampak buruk terhadap kelompok miskin dan rentan. Misalnya, saat terjadi Tsunami Selat Sunda pada bulan Desember 2018, banyak jiwa berhasil selamat karena tinggal di daerah yang dilindungi oleh sistem mangrove.³⁹

Gambar 1. Lahan yang dikonversi untuk keperluan perkotaan di Indonesia berdasarkan jenis tutupan lahan, tahun 2000-2014



Sumber: Marron Institute of Urban Management, New York University, 2019, bagi Koalisi untuk Transisi Perkotaan dan Koalisi Pangan dan Tata Guna Lahan. Metodologi lengkap dapat dilihat pada [Lampiran 3](#).⁴⁰

Banjir sudah lama menjadi bagian dari kehidupan di banyak kota di Indonesia, tetapi penurunan permukaan tanah membuatnya semakin parah. Seperti yang disebutkan sebelumnya, abstraksi air tanah yang berlebihan, oleh industri dan rumah tangga, menimbulkan masalah serius dan pengeringan lahan basah untuk pertanian turut menyebabkan penurunan permukaan tanah.⁴¹ Penurunan permukaan tanah hampir mencapai 20 cm per tahun di Jakarta⁴² dan 7–11 cm per tahun di Semarang.⁴³ Akibatnya, risiko banjir di kedua kota tersebut dan juga di banyak kota lainnya di Indonesia semakin meningkat. Oleh karena itu, upaya untuk membangun ketahanan terhadap banjir sudah menjadi prioritas pemerintah sejak lama, khususnya di kampung (permukiman tradisional dan informal) di tepi sungai.⁴⁴ Selama beberapa dekade terakhir, pendekatan yang biasanya digunakan adalah permukiman kembali (*resettlement*), tetapi penolakan keras dari masyarakat telah meningkatkan upaya pemerintah untuk bekerja sama dengan warga agar tempat tinggal mereka lebih aman (mis. melalui konsolidasi lahan dan peningkatan keselamatan).⁴⁵

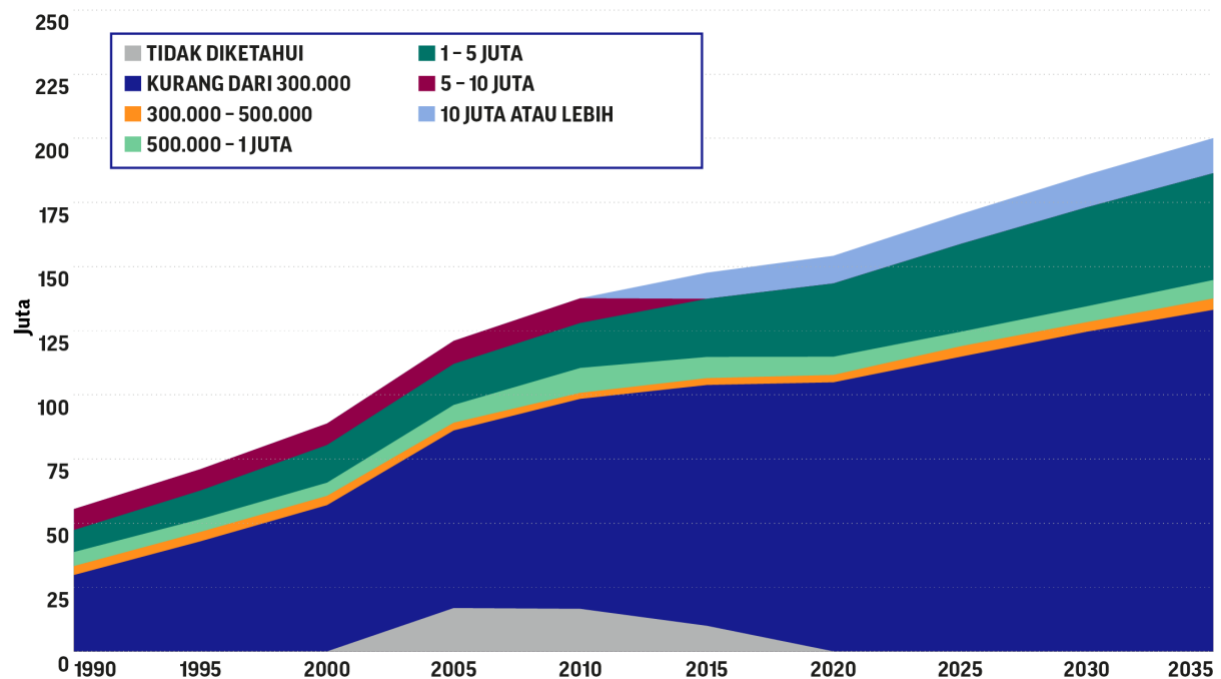
Rencana Indonesia untuk membangun ibu kota baru membuka peluang besar untuk melakukan urbanisasi yang terpadu, terhubung, bersih, dan tangguh. Kota ini akan dibangun di Kalimantan bagian timur dan direncanakan akan menjadi “kota hutan” dengan setidaknya 50% ruang hijau, dikelilingi oleh ekosistem yang sehat, termasuk bekas perkebunan kelapa sawit dan tambang yang telah direboisasi.⁴⁶ Upaya untuk memastikan bahwa ibu kota baru dapat memenuhi rencana ini akan menjadi tantangan yang sangat menentukan. Jika berhasil, proyek ini dapat menjadi contoh bagi kota-kota lain di Indonesia dan menunjukkan komitmen Indonesia untuk melindungi keanekaragaman hayati dan mendorong urbanisasi yang rendah karbon dan tangguh.

Gerakan Smart Cities dapat membantu perkotaan di Indonesia menjadi lebih berkelanjutan, efisien, dan tangguh. Indonesia meluncurkan “Gerakan 100 Smart City” pada tahun 2017, dengan mengembangkan kesuksesan awal proyek Jakarta Smart City yang diluncurkan pada tahun 2014.⁴⁷ Jakarta menggunakan teknologi Internet of Things (IoT) untuk lebih memahami kebutuhan warga dan meningkatkan penyediaan layanan, sembari menarik

startup dan perusahaan teknologi ke kota tersebut.⁴⁸ Melalui kerja sama dengan mitra, Jakarta juga membuat PetaJakarta.org, platform *online* yang mengumpulkan laporan banjir secara *real-time* dan memvisualisasikan data tersebut di peta. Bandung dan Surabaya kemudian turut meluncurkan proyek Smart City dan 97 kota lainnya mengikuti jejak ini melalui Gerakan 100 Smart City.⁴⁹ Setiap kota melakukan penyesuaian terhadap konsep Smart City agar sesuai dengan prioritas masing-masing.⁵⁰ Akan tetapi, ada berbagai tantangan, termasuk biaya - kota harus membiayai sendiri infrastruktur teknologi, yang lebih sulit dilakukan untuk kota kecil⁵¹ - dan akses internet yang tidak merata. Indonesia memiliki tingkat penetrasi internet paling rendah di Asia Tenggara, hanya sekitar 65%,⁵² dan mengalami kesulitan untuk menyediakan paket data *mobile* dan *fixed broadband* yang terjangkau.⁵³ Akan tetapi, ada potensi yang sangat besar: seperti menggunakan data mobilitas untuk meningkatkan transportasi umum, hingga menghubungkan masyarakat dengan layanan, dan pekerjaan di perkotaan.⁵⁴ Kuncinya adalah memastikan bahwa seluruh masyarakat, termasuk masyarakat miskin perkotaan, memiliki akses ke internet berkualitas tinggi dan memprioritaskan proyek yang memberikan manfaat luas.

Kota kecil dan menengah di Indonesia membutuhkan dukungan yang kuat dari tingkat nasional untuk mengatasi tantangan-tantangan utama. Lebih dari dua pertiga penduduk perkotaan Indonesia tinggal di permukiman yang ditinggali oleh kurang dari 300.000 orang (Gambar 2).⁵⁵ Berbeda dengan Jakarta dan wilayah metro utama lainnya, kota-kota kecil ini memiliki kapasitas kelembagaan dan fiskal yang sangat terbatas untuk dapat memenuhi kebutuhan urbanisasi yang meningkat pesat. Sejak desentralisasi di awal tahun 2000-an, jumlah daerah otonom juga turut meningkat hingga menjadi 508 kabupaten pada saat ini.⁵⁶ Provinsi yang memiliki wewenang untuk mengoordinasikan kabupaten akan berperan penting dalam mendukung perencanaan dan program di tingkat kota. Akan tetapi, wilayah metro Jakarta (Jabodetabek) melintasi beberapa provinsi dan membutuhkan koordinasi pemerintah pusat.

Gambar 2. Penduduk perkotaan di Indonesia berdasarkan ukuran kota, 1990-2035



Sumber: Analisis penulis berdasarkan data dari Departemen Urusan Ekonomi dan Sosial PBB, 2018. Data hingga tahun 2015 merupakan data historis, sementara data tahun 2020-2035 merupakan proyeksi. Segmen "unclassified" menunjukkan perbedaan dari segi skala vs. total populasi. Hilangnya kategori 5-10 juta mencerminkan bahwa populasi Jakarta sudah melebihi 10 juta orang.⁵⁷

Menghadapi perubahan iklim

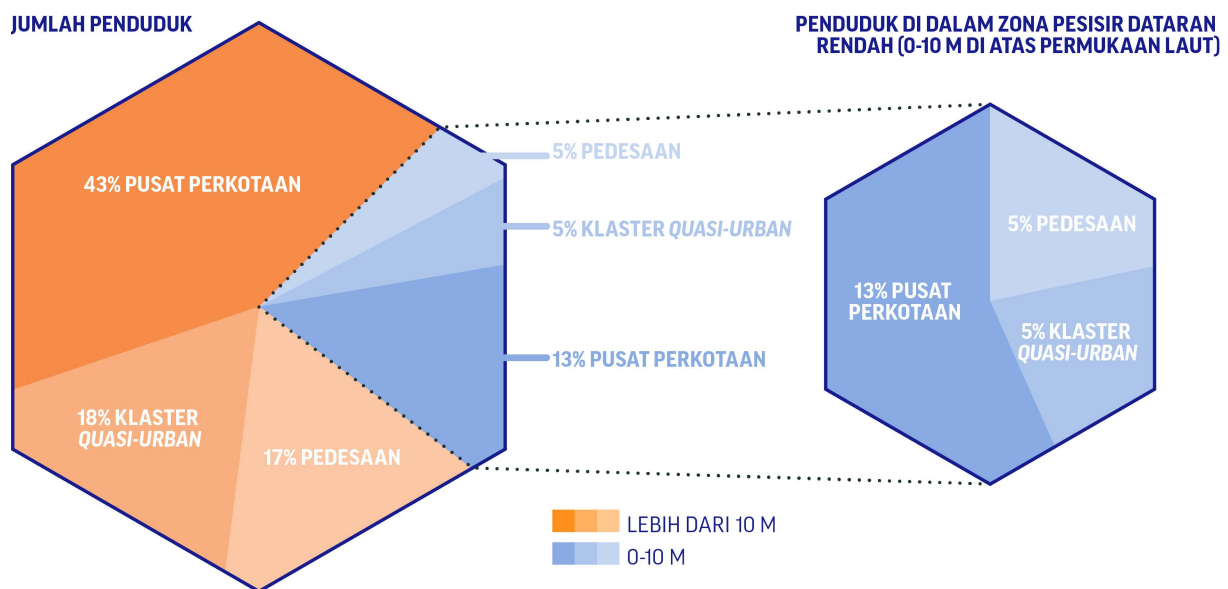
Indonesia masih akan menghadapi risiko iklim yang serius dalam beberapa dekade mendatang, walaupun berbagai upaya telah dilakukan untuk membatasi pemanasan global. Analisis dari pakar Indonesia dan internasional menemukan bahwa sekalipun kenaikan suhu rata-rata global di bawah 1,5°C pada pertengahan abad ini,⁵⁸ dan tentunya jika emisi terus meningkat dengan pesat, Indonesia akan mengalami "perubahan signifikan pada suhu rata-rata sepanjang tahun di siang hari dan di malam hari, peristiwa panas ekstrem, curah hujan yang semakin tinggi dan peristiwa kekeringan, serta peningkatan suhu laut, kenaikan permukaan laut, serta pengasaman laut".⁵⁹ Perubahan tersebut dapat merusak pembangunan berkelanjutan di beberapa sektor utama perekonomian.

Perkotaan sudah mengalami perubahan iklim dan biaya yang ditimbulkan meningkat dengan cepat. Panas ekstrem semakin sering terjadi dan semakin parah,⁶⁰ dengan suhu mendekati 40°C di beberapa wilayah pada bulan Oktober 2019,⁶¹ dan pekerja bangunan menghadapi kondisi yang semakin berat.⁶² Walaupun curah hujan secara keseluruhan diprediksi akan sedikit berkurang dalam beberapa dekade mendatang, hujan lebat bisa lebih sering terjadi.⁶³ Pada awal bulan Januari 2020, hujan lebat menimbulkan genangan air sedalam 38 cm di Jakarta dalam satu hari dan menyebabkan banjir bandang yang menewaskan 67 orang.⁶⁴ Studi terbaru memprediksi bahwa biaya yang ditimbulkan oleh banjir tahunan di ibu kota akan meningkat sebesar 322% menjadi 402% pada tahun 2050 karena dampak perubahan iklim diperparah oleh penurunan permukaan tanah, berkurangnya ruang hijau, dan faktor-faktor lainnya.⁶⁵

Kota-kota pesisir mengakumulasi risiko karena pertambahan penduduk dan peningkatan kekayaan sementara permukaan laut terus naik. Sebagai negara kepulauan,

sebagian besar dari perkotaan dan penduduk perkotaan Indonesia berada di daerah pesisir. Pada tahun 2015, sebanyak 57,7 juta penduduk tinggal di daerah pesisir dengan ketinggian kurang dari 10 meter di atas permukaan laut, sekitar empat perlima di antaranya tinggal di daerah perkotaan atau *quasi-urban* (lihat Gambar 3).⁶⁶ Proyeksi kenaikan permukaan laut (median) di Indonesia pada tahun 2050 (dibandingkan dengan tahun 2000) adalah 0,44 meter,⁶⁷ tetapi daerah perkotaan pesisir yang masih berada di atas permukaan laut pun tetap menghadapi bahaya. Tsunami menjadi ancaman yang terus mengintai Indonesia karena lokasinya yang terletak di Cincin Api Pasifik.⁶⁸ Angin topan dan gelombang badai yang menyertainya juga sering terjadi di area ini,⁶⁹ dan perubahan iklim dapat meningkatkan jumlah badai yang sangat kuat ini.⁷⁰ Secara keseluruhan, analisis yang dilakukan pada tahun 2015 menemukan bahwa sekitar 110 juta orang penduduk di 60 kota di Indonesia secara rutin menghadapi risiko badai pesisir, tsunami, gempa bumi, dan gabungan bencana lainnya.⁷¹

Gambar 3. Proporsi penduduk Indonesia di dalam dan di luar zona pesisir dataran rendah menurut jenis permukiman, 2015

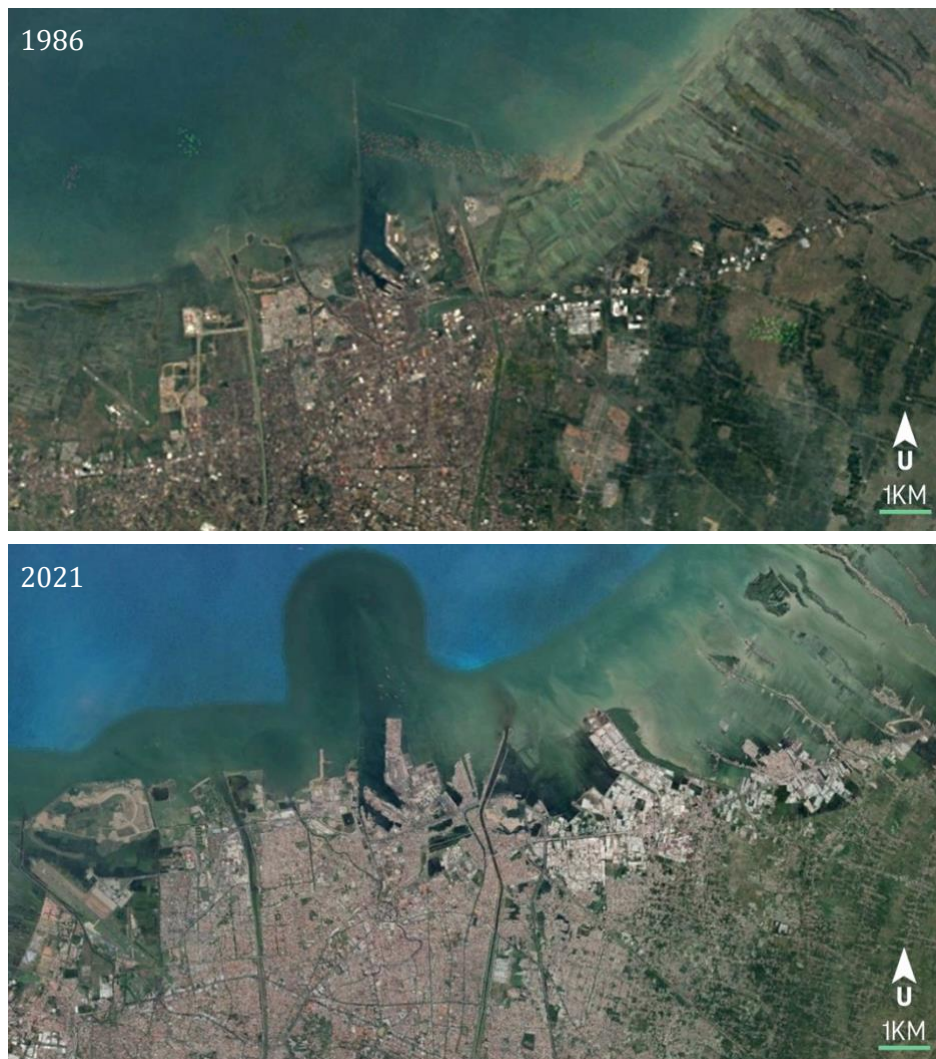


Sumber: CUNY Institute for Demographic Research, Institute for Development Studies dan Center for International Earth Science Information Network, Columbia University.⁷²

Investasi infrastruktur pesisir dapat meningkatkan risiko iklim - sekalipun tujuannya adalah untuk mengurangi risiko iklim. Proyek-proyek besar terus dibangun di daerah pesisir dataran rendah, dengan biaya yang sangat besar, dalam bentuk investasi yang memiliki jangka waktu selama 50 tahun atau lebih.⁷³ Mis. perluasan Pelabuhan Tanjung Emas - Semarang yang diumumkan pada tahun 2017 melibatkan reklamasi terhadap lebih dari 100 hektare lahan pesisir untuk membangun tangki penyimpanan, dermaga, gudang dan fasilitas lainnya; anggaran untuk tahap pertama saja sudah mencapai Rp 150 miliar (USD 11,2 juta).⁷⁴ Pada tahun 2018, Bandara Internasional Ahmad Yani - Semarang membuka terminal seluas 58.652 m² yang dibangun di atas rawa reklamasi dan dirancang agar tampak "mengambang" - proyek ini bernilai Rp 2,2 triliun.⁷⁵ Proyek besar lain yang sedang dikerjakan adalah: jalan tol sepanjang 27 km menuju Kabupaten Demak, termasuk 10 km jalan yang berada di atas tanggul di lahan reklamasi, yang bertujuan untuk mencegah banjir rob.⁷⁶ Penurunan permukaan tanah dan kenaikan permukaan laut tidak hanya berpotensi untuk mengurangi masa pakai infrastruktur,

tetapi juga dapat memperparah risiko bencana karena hilangnya ekosistem pelindung dan semakin kerasnya garis pantai.

Peta 1. Pembangunan kawasan pesisir Semarang, tahun 1986 dan 2021



Sumber: Google Earth, Foto © 2021 Maxar Technologies, Foto © 2021 TerraMetrics, Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO (diakses pada bulan Maret 2021).

Perlindungan dan restorasi ekosistem pesisir sangat penting untuk membangun ketahanan. Strategi pencegahan banjir Indonesia sudah sejak lama mengandalkan pembangunan infrastruktur "keras" seperti tembok laut dan tanggul laut. Akan tetapi, tembok laut di Jakarta jelas tidak dapat memberikan perlindungan yang diperlukan.⁷⁷ Sebaliknya, para pembuat kebijakan semakin banyak menggabungkan pembangunan infrastruktur dengan solusi berbasis alam, seperti penghijauan dataran banjir untuk meningkatkan penyerapan air⁷⁸ dan restorasi ekosistem pesisir. Tanpa intervensi untuk menghentikan pengeringan lahan gambut, penurunan permukaan lahan gambut pesisir saja diperkirakan akan mencapai rata-rata 5 cm per tahun secara nasional.⁷⁹ Perlindungan mangrove juga penting. Indonesia memiliki hutan mangrove terluas di dunia, seluas 3,1 juta hektare, atau hampir 23% dari total luas hutan mangrove dunia.⁸⁰ Selain itu, mangrove dan lahan gambut merupakan cagar keanekaragaman hayati penting yang cenderung terlupakan karena sebagian besar fokus dicurahkan pada upaya pelestarian hutan.

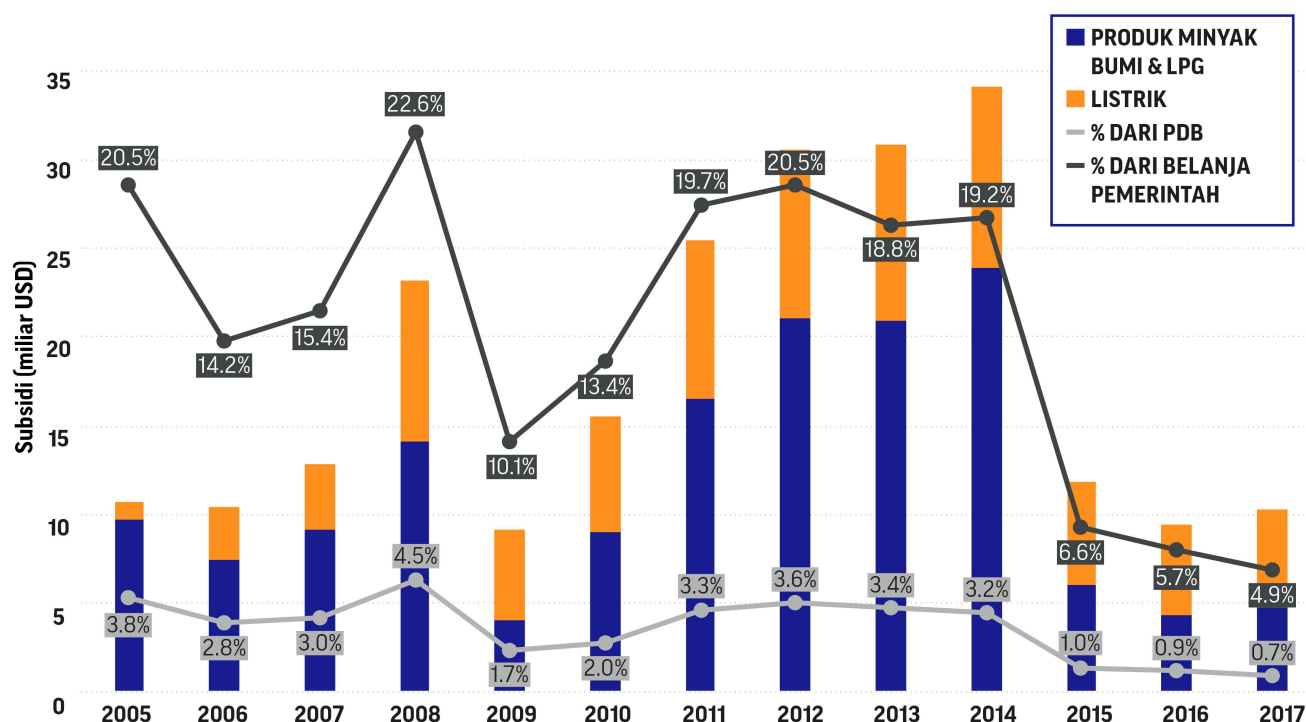
Restorasi dan perlindungan ekosistem pesisir dapat secara signifikan mengurangi emisi gas rumah kaca Indonesia sekaligus meningkatkan kualitas udara perkotaan.

Pengeringan lahan basah tidak hanya menyebabkan penurunan permukaan tanah; tetapi juga melepaskan karbon dioksida yang tersimpan dan meningkatkan risiko kebakaran. Indonesia adalah penghasil emisi GRK berbasis lahan terbesar di dunia yang menghasilkan 53% emisi berbasis lahan dunia pada tahun 2014, walaupun Indonesia juga memiliki kawasan hutan terluas ketiga di dunia.⁸¹ Setelah terjadinya kebakaran skala besar pada tahun 2015, yang menyebabkan polusi udara meningkat tajam dan menghasilkan pada 1,75 gigaton CO₂-e emisi GRK, pemerintah Indonesia membentuk Badan Restorasi Gambut pada tahun 2016 dengan tujuan untuk mengoordinasi restorasi ekosistem gambut seluas 2 juta hektare dalam waktu lima tahun.⁸² Lahan gambut berperan penting sebagai penyerap karbon karena dapat menyimpan 30% lebih banyak karbon daripada hutan Indonesia.⁸³ Mangrove juga berfungsi sebagai penyerap karbon, oleh karena itu perlindungan mangrove tidak hanya melindungi daerah pesisir saat terjadi badai, tetapi juga mencegah pelepasan karbon dalam jumlah besar ke atmosfer.⁸⁴

Pembangunan ketahanan sosial masyarakat rentan sangat dibutuhkan dan dapat dilakukan secara bersamaan dengan dekarbonisasi dan pembangunan perkotaan yang terpadu dan terhubung. Pejabat kota di Surabaya, di mana 60% penduduknya tinggal di kampung, telah memberdayakan penduduk setempat untuk membentuk lingkungan mereka sendiri.⁸⁵ Program Kampung Hijau yang didirikan pada tahun 2014 mendorong perencanaan dan penganggaran serta pengelolaan lingkungan partisipatif. *Citizen Park Space Programme* memindahkan masyarakat dari daerah tepi sungai yang berisiko tinggi dan mengubah daerah tersebut menjadi taman. Sistem pengelolaan sampah berbasis masyarakat juga sudah tersedia. Kota-kota lain juga menerapkan pendekatan ini - mis. Jakarta, melalui program Rencana Aksi Masyarakat yang diluncurkan pada tahun 2018.⁸⁶ Jakarta memiliki lebih dari 600 kampung dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah DKI Jakarta (2017-2022) untuk pertama kalinya secara eksplisit menggunakan pendekatan yang berfokus pada masyarakat untuk pembangunan. Masyarakat, termasuk kelompok miskin, dilibatkan dalam penyusunan kebijakan dan program, serta aktif terlibat dalam memantau efektivitas strategi adaptasi.⁸⁷ Di tingkat nasional, program Kampung Iklim yang diluncurkan pada tahun 2015 mendukung kegiatan peningkatan kapasitas bagi adaptasi dan mitigasi iklim yang dilakukan berbagai tingkatan kelompok masyarakat.⁸⁸

Indonesia terus mengurangi subsidi bahan bakar fosil - dan menggunakan alokasi anggaran yang berhasil dihemat untuk prioritas pembangunan.⁸⁹ Indonesia telah mengurangi subsidi bahan bakar fosil dari sekitar 20% total belanja pemerintah pada tahun 2005 hingga kurang dari 5% pada saat ini melalui proses reformasi berkelanjutan yang dilakukan secara berulang (Gambar 4 dan Tabel 1). Proses ini mencakup subsidi yang ditargetkan untuk mengurangi beban transisi pada kelompok miskin dan rentan. Dengan penghematan yang dihasilkan, pemerintah dapat menanamkan investasi baru dalam skala besar bagi kesejahteraan sosial dan infrastruktur, meningkatkan anggaran untuk kementerian dan badan usaha milik negara serta dana alokasi ke tingkat daerah dan desa. Mis. dana dialokasikan untuk membangun rumah bagi 60.000 rumah tangga miskin dan menyediakan akses air bersih bagi 10,3 juta rumah tangga.⁹⁰

Gambar 4. Pengurangan subsidi bahan bakar fosil Indonesia secara berkelanjutan



Sumber: Analisis penulis dilakukan berdasarkan Laporan Keuangan Pemerintah Pusat (LKPP) 2005-2017 dan Pemerintah Indonesia, 2019.⁹¹

Tabel 1. Linimasa reformasi subsidi energi secara umum di Indonesia

Tahun	Inisiatif
1977	Indonesia mulai menyubsidi tujuh jenis bahan bakar fosil.
1999	Subsidi dibatasi hanya untuk lima jenis bahan bakar.
2004	Indonesia menjadi importir bersih minyak.
2005	Harga bensin naik 80% dan subsidi industri ditarik. Pemerintah memberikan bantuan langsung tunai bagi masyarakat berpenghasilan menengah dan berpenghasilan rendah sebagai kompensasi atas kenaikan harga.
	Pemerintah hanya menyubsidi tiga jenis bahan bakar: bensin, solar, dan minyak tanah.
2007	Program konversi minyak tanah ke LPG mulai dijalankan; pada tahun 2014, konsumsi minyak tanah berkurang sebesar 9 juta KL.
2010	Tarif listrik naik sebesar 10% di bulan Juli.
2013	Tarif listrik naik sebesar 15%, kecuali bagi dua golongan pengguna (450 dan 900 VA).
	Pemerintah menambah jumlah bantuan langsung tunai bagi masyarakat berpenghasilan menengah dan berpenghasilan rendah sebagai kompensasi atas kenaikan harga.
2014	Tarif listrik disesuaikan dan subsidi listrik untuk sektor industri dikurangi.

2015	Pemerintah sepenuhnya menghapus subsidi bensin dan menetapkan subsidi tetap sebesar Rp 1.000 per liter untuk solar.
	12 kelompok konsumen listrik tidak lagi disubsidi.
2016	Subsidi solar ditetapkan sebesar Rp 500 per liter.
2017	Subsidi listrik bagi rumah tangga dengan daya 900 VA dan termasuk dalam kelompok miskin dan rentan.

Sumber: Pemerintah Indonesia, 2019.⁹²

Perekonomian Indonesia yang padat karbon memerlukan pendekatan baru - yang tidak hanya diterapkan pada sektor berbasis lahan. Master Plan Percepatan Dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) 2011-2025 mengidentifikasi bahwa tantangan utama yang dihadapi adalah perekonomian Indonesia “berfokus pada sektor pertanian dan industri yang mengeksploitasi dan mengambil sumber daya alam,” dan hanya memiliki “sedikit” industri yang memberikan nilai tambah.⁹³ Industri yang ada juga padat energi dan menyumbang hampir setengah dari konsumsi energi Indonesia.⁹⁴ Proyeksi terbaru pemerintah menunjukkan bahwa permintaan energi meningkat sebesar 5% per tahun di bawah skenario *business as usual* dan masih akan meningkat sebesar 4,3% per tahun sekalipun langkah-langkah efisiensi energi sudah ditingkatkan.⁹⁵ Emisi dari sektor energi mencapai 453,2 Mt CO₂e pada tahun 2010 dan masih akan meningkat hingga tiga kali lipat pada tahun 2030 di bawah skenario mitigasi yang lebih ambisius. Walaupun sektor industri dan transportasi meningkatkan permintaan energi, perubahan gaya hidup di perkotaan juga memberikan dampak. Misalnya, walaupun hanya sekitar 10% rumah di Indonesia memiliki AC, jumlah unit AC di perumahan diperkirakan akan meningkat dari 12 juta unit pada tahun 2020 menjadi 129 juta unit pada tahun 2040.⁹⁶ Sampah makanan juga bertambah dan mencapai 300 kilogram per orang per tahun, salah satu yang paling tinggi di dunia.⁹⁷ Kondisi ini berkaitan erat dengan urbanisasi, pola belanja baru, dan dinamika masyarakat.⁹⁸

Indonesia sudah mulai memanfaatkan potensi manfaat ekonomi, sosial, dan lingkungan yang dapat diperoleh dari jalur pembangunan baru yang lebih berkelanjutan. Aksi iklim dan peningkatan ketahanan menjadi salah satu program inti dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2020-2024 dan kebijakan mitigasi diperkirakan dapat mengurangi emisi GRK sebesar 27,3% pada tahun 2024 dibandingkan dengan skenario *baseline*, serta langkah-langkah adaptasi.⁹⁹ Rencana tersebut merupakan pengembangan dari Inisiatif Pembangunan Rendah Karbon (PRK) Indonesia, yang diluncurkan pada tahun 2017 untuk mendorong pertumbuhan ekonomi yang mengurangi emisi, membangun ketahanan iklim, dan meminimalkan eksploitasi sumber daya alam.¹⁰⁰ Inisiatif PRK mengidentifikasi bahwa salah satu masalah yang harus ditangani adalah urbanisasi yang tidak teratur dan meluas. Masalah ini ditangani dengan menerapkan jalur pembangunan yang lebih berkelanjutan. Langkah pertama yang penting untuk dijalankan adalah transisi yang lebih cepat ke energi terbarukan, investasi yang lebih besar dalam efisiensi energi dan investasi infrastruktur yang lebih berkelanjutan, disertai dengan perlindungan hutan, mangrove, dan lahan gambut.

KOTAK 1: CARA KAMI MENYIAPKAN ANALISIS

Laporan ini menggabungkan pemodelan iklim dan ekonomi, analisis spasial, penelitian dan analisis kebijakan, serta informasi khusus negara yang dikumpulkan melalui konsultasi berulang dengan pakar kebijakan perkotaan, energi dan iklim di Tiongkok, India, Indonesia, Brasil, Meksiko, dan Afrika Selatan.

Pertama, Stockholm Environment Institute (SEI) membuat pemodelan potensi pengurangan gas rumah kaca perkotaan di enam negara, menggunakan penilaian yang bersifat bottom-up terhadap berbagai opsi mitigasi untuk bangunan perumahan dan komersial, transportasi darat, pengelolaan limbah, dan material untuk bangunan perkotaan dan infrastruktur transportasi.

Model tersebut mencakup emisi CO₂ dari konsumsi energi, emisi yang dihasilkan dari produksi semen dan aluminium yang digunakan dalam infrastruktur perkotaan, dan emisi metana (CH₄) dari tempat pembuangan sampah. Emisi yang dihasilkan oleh industri di dalam perkotaan tidak dihitung. Oleh karena itu, porsi emisi perkotaan mungkin tampak lebih kecil daripada emisi hasil perhitungan studi lain. Salah satu hal yang perlu dicatat adalah bahwa analisis ini dilakukan sebelum dampak COVID-19 diketahui secara penuh. Alhasil, skenario baseline, misalnya, tidak memperhitungkan potensi dampak ekonomi yang ditimbulkan oleh COVID-19 terhadap skenario pengurangan emisi. Setiap analisis yang akan dilakukan di masa depan akan disesuaikan untuk memperhitungkan hal ini.

Skenario baseline mencerminkan komitmen negara dalam Kontribusi yang Ditetapkan secara Nasional (Nationally Determined Contribution/NDC) pertama di bawah Perjanjian Paris, tetapi tidak mencerminkan informasi terbaru. Dengan kata lain, potensi pengurangan emisi pada tahun 2020 - 2050 yang diidentifikasi dalam analisis merupakan tambahan atas NDC pertama. Untuk mendapatkan informasi detail tentang sumber data, asumsi khusus yang digunakan, dan proses analitik, silakan lihat Lampiran 1.

Kedua, Vivid Economics membuat pemodelan untuk investasi tambahan hingga tahun 2050 - yakni investasi di atas tingkat baseline - yang diperlukan untuk mewujudkan potensi pengurangan yang diidentifikasi oleh SEI, menggunakan teknologi dan praktik yang ada, dan memperhitungkan pembelajaran yang akan mengurangi biaya seiring dengan berjalannya waktu. Mereka juga memodelkan imbal hasil kumulatif atas investasi tersebut hingga tahun 2050. Estimasi yang disajikan untuk semua negara dalam laporan ini adalah imbal hasil bersih (yaitu nilai bersih saat ini, atau sejauh apa keuntungan yang diperoleh melampaui biaya yang perlu dikeluarkan hingga tahun 2050), didiskon sebesar 3,5% per tahun, dengan asumsi bahwa harga energi riil naik sebesar 1% per tahun sejak tahun 2014. Inilah skenario utama yang digunakan dalam analisis; untuk melihat perbandingan hasil yang diperoleh dengan menggunakan berbagai asumsi, silakan lihat Lampiran 2, Bagian 3. Estimasi imbal hasil ekonomi masih bersifat parsial karena hanya memperhitungkan penghematan biaya energi dan material yang bersifat langsung. Imbal hasil akan lebih tinggi jika faktor-faktor seperti penghematan waktu dari kemacetan yang dihindari, peningkatan produktivitas, peningkatan kualitas kesehatan dan lingkungan, dan dampak perubahan iklim yang dapat dihindari turut diperhitungkan.

Terakhir, analisis Vivid memperkirakan pekerjaan langsung, tidak langsung, dan lapangan kerja tambahan (setara full-time) yang dapat didukung oleh langkah-langkah

yang dimodelkan pada tahun 2030 dan 2050, dengan mempertimbangkan faktor produktivitas tenaga kerja untuk berbagai jenis teknologi dan disesuaikan untuk mencerminkan perbedaan dalam produktivitas tenaga kerja di negara OECD dan negara non-OECD. Estimasi tersebut dihitung menggunakan asumsi produktivitas tenaga kerja yang seragam untuk keenam negara dan memberikan estimasi jumlah lapangan pekerjaan. Langkah berikutnya adalah untuk mengumpulkan lebih banyak informasi dari setiap negara untuk menyempurnakan hasil perhitungan. Jumlah lapangan pekerjaan mencerminkan estimasi pekerjaan bersih dengan membandingkan investasi hijau dengan investasi yang setara dalam proyek bahan bakar fosil, sembari sepenuhnya mengakui ketidakpastian dalam counterfactual tersebut. Dalam semua kategori, kami memberikan estimasi umum serta estimasi untuk sektor khusus dan estimasi untuk langkah khusus yang dipilih. Untuk melihat informasi detail tentang sumber data dan metodologi lengkap, silakan lihat Lampiran 2.

Latihan pemodelan ketiga yang mendasari analisis kami dilakukan oleh Marron Institute of Urban Management, New York University, yang mengevaluasi skala dan komposisi konversi lahan untuk keperluan perkotaan di keenam negara selama tahun 2000-2014. Hasil yang diperoleh tidak hanya menunjukkan pertumbuhan jejak karbon yang dihasilkan oleh perkotaan pada periode tersebut, tetapi juga perubahan yang terjadi terhadap: lahan pertanian, daerah pedesaan yang dibangun, hutan, padang rumput, dll. Metodologi detail dapat dilihat pada Lampiran 3.

Yang terakhir, menyadari bahwa penduduk yang tinggal di daerah pesisir rentan terhadap dampak perubahan iklim, termasuk kenaikan permukaan laut, gelombang badai, dan bahaya lainnya, kami mengembangkan penelitian yang dilakukan oleh Institute for Demographic Research - City University of New York, Center for International Earth Science Information Network - Columbia University, dan Institute of Development Studies untuk memperkirakan persentase penduduk setiap negara yang tinggal di zona pesisir dengan ketinggian kurang dari 10 meter di atas permukaan laut dan persentase penduduk yang tinggal di daerah perkotaan. Walaupun laporan ini tidak mencakup pemetaan detail untuk risiko-risiko iklim pesisir di keenam negara, analisis ini memberikan indikasi tentang tingkat risiko. Metodologi detail dapat dilihat pada Lampiran 4.

Keempat pemodelan tersebut digunakan sebagai sumber informasi analisis dalam laporan ini serta laporan global Koalisi, berdasarkan kajian pustaka rinci (termasuk dokumen kebijakan, studi sejawat, literatur kelabu dan liputan media) dan kerja sama erat dengan para pakar di keenam negara, dengan masukan tambahan dari berbagai mitra Koalisi. Rekomendasi yang dihasilkan dimaksudkan sebagai contoh ilustratif dan tidak berfungsi sebagai daftar lengkap opsi bagi pembuat kebijakan nasional di setiap negara.

BAGAIMANA AKSI PERKOTAAN DAPAT MENDORONG DEKARBONISASI DAN PERTUMBUHAN EKONOMI

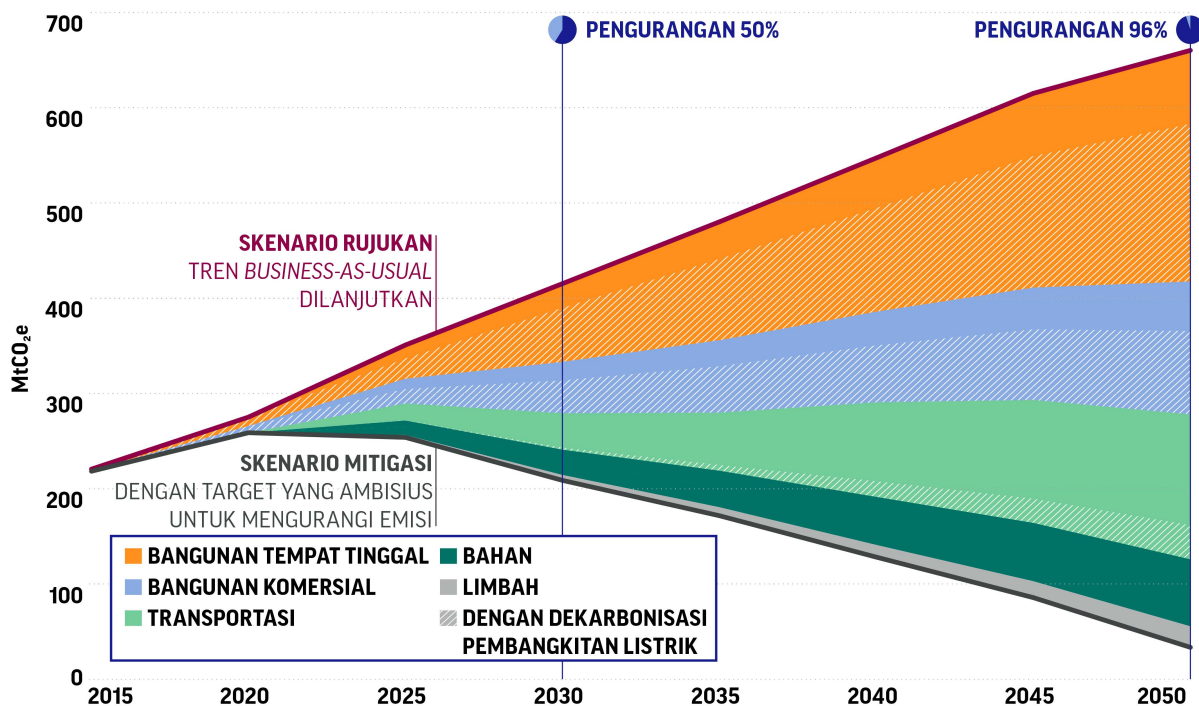
Indonesia berada di jalur yang tepat untuk melampaui komitmen NDC pertamanya dan dapat meningkatkan ambisinya. Indonesia berkomitmen untuk mengurangi emisi GRK sebesar 26% pada tahun 2020 dan 29% pada tahun 2030, dibandingkan dengan skenario *business-as-usual*.¹⁰¹ NDC mencakup target pengurangan emisi (bersyarat) sebesar 41% pada tahun 2030, dengan dukungan internasional. Di awal tahun 2020, Indonesia masih berada di jalur yang tepat untuk mencapai target tidak bersyarat dan bahkan mungkin target bersyarat.¹⁰² Perlindungan mangrove dan lahan gambut sangat diperlukan untuk mengurangi emisi yang dihasilkan dari tata guna lahan dan kehutanan; upaya penting lainnya adalah peralihan dari bahan bakar fosil ke energi terbarukan. Urbanisasi yang lebih terpadu, terhubung, dan inklusif dapat mendukung tujuan tersebut dan menghasilkan manfaat lainnya.

Kota-kota di Indonesia memiliki potensi yang signifikan untuk mengurangi emisi GRK. Analisis baru dalam laporan ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dan praktik pembangunan rendah karbon yang tersedia saat ini dapat mengurangi emisi yang dihasilkan dari bangunan perkotaan, transportasi dan limbah sebesar 50% (253 Mt CO₂e) pada tahun 2030 dan 96% (790 Mt CO₂e) pada tahun 2050, dibandingkan dengan skenario *baseline* (lihat Gambar 5).¹⁰³ Sektor bangunan menyumbang lebih dari 60% pengurangan emisi yang sudah diidentifikasi pada tahun 2050, sektor transportasi menyumbang hampir seperempatnya, dan material serta limbah, masing-masing menyumbang 12% dan 3%.



Jakarta, Indonesia. Sumber: Tresia Hoban/Pixabay

Gambar 5. Potensi pengurangan GRK di sektor-sektor perkotaan utama di Indonesia hingga tahun 2050



Sumber: Pemodelan yang dibuat oleh Stockholm Environment Institute.¹⁰⁴

Pembangunan rendah karbon akan membutuhkan investasi tambahan secara bertahap yang jumlahnya mencapai USD 1 triliun pada tahun 2050, tetapi juga dapat memberikan keuntungan ekonomi yang signifikan.¹⁰⁵ Pemodelan dalam laporan ini menunjukkan bahwa investasi yang dikeluarkan akan impas dengan penghematan energi dan material saja, serta menghasilkan imbal hasil kumulatif dengan nilai bersih saat ini sebesar USD 2,7 triliun pada tahun 2050 (Gambar 6). Analisis tersebut juga memberikan estimasi jumlah lapangan pekerjaan yang dapat diciptakan oleh investasi tersebut. Pemodelan menunjukkan bahwa upaya-upaya tersebut berpotensi membuka 2,3 juta lapangan pekerjaan baru yang berkaitan dengan efisiensi energi dan instalasi PLTS atap pada tahun 2030.¹⁰⁶ Akan tetapi, ini akan membutuhkan menjadi investasi jangka panjang yang diperkirakan akan mencapai USD 723 miliar pada tahun 2050 dan titik impas baru dapat dicapai dalam beberapa dekade.

Gambar 6. Keuntungan ekonomi dari pembangunan rendah karbon di kota-kota di Indonesia



Sumber: Pemodelan yang dibuat oleh Vivid Economics.¹⁰⁷ Jumlah lapangan pekerjaan dan tingkat pertumbuhan ini hanyalah estimasi indikatif dan bukan prakiraan hasil di masa depan. Secara khusus, jumlah lapangan pekerjaan memiliki tingkat ketidakpastian yang tinggi, seperti yang dijelaskan dalam *Lampiran 2*, dan harus ditafsirkan dengan hati-hati.

Opsi yang paling menarik dari segi ekonomi adalah urbanisasi terpadu (yang mengurangi jumlah perjalanan) dan transportasi publik. Hasil pemodelan menunjukkan bahwa investasi yang dibutuhkan untuk urbanisasi terpadu dan transportasi publik adalah USD 24,4 miliar dan USD 90,9 miliar, tetapi investasi tersebut dapat menghasilkan penghematan energi dan material dengan nilai bersih saat ini sebesar USD 731,2 miliar dan USD 1,97 triliun. Angka ini belum memperhitungkan manfaat dari peningkatan aksesibilitas perkotaan, udara yang lebih bersih, atau kemacetan yang dihindari. Peralihan ke kendaraan listrik membutuhkan investasi di muka yang tinggi, tetapi pemodelan menunjukkan bahwa imbal hasil tahunan yang diperoleh dapat mencapai USD 3,0 miliar pada tahun 2030 dan USD 6,8 miliar pada tahun 2050; serta membuka 132.000 lapangan pekerjaan pada tahun 2030 dan 406.000 lapangan pekerjaan pada tahun 2050. Pemerintah pusat telah menyadari sebagian dari potensi ini dan menargetkan untuk mulai memproduksi kendaraan listrik (EV) di Indonesia pada tahun 2022 dan meningkatkan pangsa EV hingga mencapai 20% dari total produksi mobil di Indonesia pada tahun 2025.¹⁰⁸

Kota-kota dengan populasi di bawah 1 juta penduduk menyumbang lebih dari tiga perempat potensi pengurangan emisi perkotaan Indonesia hingga tahun 2050. Dengan kata lain, pemanfaatan penuh potensi mitigasi perkotaan Indonesia akan bergantung pada dukungan pemerintah pusat dan pemberdayaan kota-kota kecil ini, yang memiliki kapasitas dan sumber daya yang lebih sedikit. Pemodelan tersebut menunjukkan bahwa Jakarta, satu-satunya kota di Indonesia yang memiliki lebih dari 5 juta orang penduduk menyumbang 7% dari potensi pengurangan emisi perkotaan, sementara kota-kota lain dengan 1–5 juta orang penduduk menyumbang 17%.

Pemodelan menunjukkan bahwa lintas sektor, 52% dari total potensi pengurangan emisi bergantung pada dekarbonisasi listrik. Pada tahun 2019, 84% tenaga listrik Indonesia bersumber dari bahan bakar fosil - khususnya batu bara, tetapi pangsa gas bumi juga terus meningkat.¹⁰⁹ Pangsa bahan bakar fosil dalam bauran energi Indonesia secara umum sedikit menurun dalam dekade terakhir, dari 96% pada tahun 2009, menjadi 91% pada tahun 2019, tetapi penggunaan energi meningkat dengan sangat cepat sehingga secara absolut, penggunaan bahan bakar fosil justru meningkat sebesar 47% .¹¹⁰ Kebijakan Energi Nasional Indonesia menetapkan agar 23% dari pasokan energi primer bersumber dari energi terbarukan pada tahun 2025.¹¹¹ Hingga Mei 2020, total kapasitas pembangkit EBT baru mencapai 10.4 GW atau 14,70% dari keseluruhan kapasitas terpasang, dan belum ada rencana yang jelas untuk memenuhi kekurangan yang ada.¹¹² Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik terbaru

merencanakan tambahan kapasitas pembangkit tenaga listrik terbarukan sebesar 16,7 GW dan pembangkit tenaga listrik uap sebesar 27,1 GW pada tahun 2019 - 2028.¹¹³



Tanjungpandan, Indonesia. Sumber: Eddie Cheever/Shutterstock

MEMANFAATKAN POTENSI PERKOTAAN DI INDONESIA

COVID-19 telah memakan banyak korban di Indonesia, dengan lebih dari 1,4 juta kasus positif pada tanggal 12 Maret 2021 dan lebih dari 38.000 kematian.¹¹⁴ Pandemi ini juga menjadi menyebabkan terjadinya resesi pertama di Indonesia dalam dua dekade terakhir,¹¹⁵ dan sekitar 2,6 juta orang menjadi pengangguran pada bulan Agustus 2020.

Pemerintah telah merespons dengan memberikan stimulus senilai USD 75 miliar hingga bulan Februari 2021,¹¹⁶ yang terbaru dalam bentuk paket infrastruktur senilai USD 28,5 miliar untuk pembangunan infrastruktur di industri, pariwisata, air, sanitasi, perumahan dan kesehatan masyarakat. Proyek “padat karya” yang didanai meliputi pembangunan perumahan, fasilitasi sanitasi untuk 1,6 juta rumah tangga dan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Rooftop, pembangunan jaringan gas bumi dan jalan sepanjang 965 km.¹¹⁷ Selama pandemi, Indonesia juga telah mengurangi pembatasan pada sektor pertambangan dan memberikan pembiayaan yang cukup besar untuk industri karbon tinggi.¹¹⁸ Stimulus di masa mendatang perlu lebih memprioritaskan investasi perkotaan yang mengurangi emisi dan membangun ketahanan terhadap perubahan iklim dan guncangan lainnya.

Ada banyak peluang untuk memanfaatkan inisiatif yang ada dalam mempercepat dekarbonisasi perkotaan dan membangun ketahanan. Jakarta telah bergabung dengan Cities Race to Zero, berkomitmen mencapai emisi bersih nol (*net-zero emissions*) pada pertengahan abad ini atau sebelumnya, serta akan melaporkan perkembangan yang dicapai setiap tahun.¹¹⁹ Dengan dukungan dan dorongan yang kuat dari tingkat nasional, beberapa kota lain di Indonesia dapat turut bergabung. Dengan menjadikan perkotaan yang terpadu, terhubung, bersih, dan tangguh sebagai bagian penting dari Kontribusi yang Ditetapkan secara Nasional (*Nationally Determined Contribution/NDC*) yang terbaru di bawah Perjanjian Paris akan mengirimkan pesan yang kuat tentang visi Indonesia akan masa depan yang lebih berkelanjutan dan tidak terlalu bergantung pada tata guna lahan.

Kami telah membahas berbagai peluang untuk bertindak dalam ini. Empat peluang yang sangat menjanjikan adalah:

Berinvestasi pada mobilitas perkotaan yang berkelanjutan, seperti transportasi publik dan infrastruktur untuk berjalan kaki dan bersepeda. Pembangunan berorientasi transit juga sangat penting. Peningkatan mobilitas berkelanjutan adalah cara efektif biaya untuk mengurangi emisi GRK; ini juga akan mengatasi krisis kemacetan lalu lintas dan polusi udara yang mendesak, serta menguntungkan kelompok masyarakat berpenghasilan rendah yang tidak mampu membeli mobil.

Meningkatkan restorasi ekosistem di dalam dan sekitar kota untuk membangun ketahanan. Perlindungan lahan gambut sangat diperlukan untuk memperlambat penurunan permukaan tanah dan mangrove menyediakan perlindungan dari ancaman badai pesisir yang semakin meningkat; lahan gambut dan mangrove juga berfungsi sebagai penyerap karbon. Selain itu, ekosistem pesisir yang sehat juga dapat menjadi sumber mata pencaharian, khususnya bagi masyarakat miskin. Solusi berbasis alam sudah diterapkan di beberapa kota; upaya ini perlu terus ditingkatkan, dengan lebih banyak membangun infrastruktur hijau atau solusi *hybrid* hijau/abu-abu dan mengurangi penggunaan penghalang “buatan” untuk melindungi daerah pesisir, misalnya. Di sisi lain, proyek reklamasi lahan pesisir yang menggantikan ekosistem penting ini dengan pembangunan padat karbon harus sebisa mungkin dihindari.

Mempercepat transisi menuju listrik bersih. Indonesia sudah meningkatkan penggunaan energi terbarukan tetapi memilih untuk memprioritaskan bahan bakar nabati

cair.¹²⁰ Peningkatan skala pembangkit listrik tenaga angin dan khususnya pembangkit listrik tenaga surya sangat diperlukan untuk sepenuhnya mewujudkan potensi pengurangan emisi perkotaan dengan memaksimalkan pemanfaatan elektrifikasi. Dengan cara ini, Indonesia akan lebih berpeluang untuk menjadi pemimpin pasar EV regional.¹²¹ Investasi dalam efisiensi energi juga sangat penting, karena permintaan energi meningkat pesat mengikuti peningkatan pendapatan dan pertumbuhan industri.

Memanfaatkan gerakan Smart Cities untuk mendorong keberlanjutan, pembangunan ketahanan, dan inklusivitas. Seperti yang dapat dilihat dari Jakarta dan 99 Smart Cities lainnya, teknologi informasi dapat menjadi alat yang ampuh untuk meningkatkan layanan kota. Potensi yang belum dimanfaatkan untuk melibatkan warga dalam menyelesaikan masalah infrastruktur, mobilitas, dan tantangan lainnya masih sangat besar. Banyak contoh bagus lainnya di seluruh Asia dan di seluruh dunia.¹²² Prioritas utama adalah memastikan bahwa kota-kota kecil dan menengah dapat mengakses sumber daya dan keahlian teknis yang dibutuhkan untuk memanfaatkan peluang ini. Pada saat yang sama, upaya untuk memastikan bahwa penduduk kota dari berbagai tingkat pendapatan, termasuk di kampung, dapat mengakses internet dengan mudah dan terjangkau serta menemukan konten yang relevan dengan kebutuhan mereka perlu dilakukan. Seiring dengan perkembangan rencana untuk ibu kota baru, pemanfaatan teknologi Smart Cities dapat membuat kota ini semakin menarik bagi penduduk dan investor.

CATATAN AKHIR

¹ CUT, 2019, “*Climate Emergency, Urban Opportunity*.”

² Secara total mencapai 31,7% pada tahun 2019, termasuk 17,3% dari Tiongkok. Hasil perhitungan penulis menggunakan data PDB Bank Dunia (PPP, dalam \$ internasional saat ini). Lihat <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.PP.CD>.

³ Hasil perhitungan penulis menggunakan data tahun 2018 dari International Energy Agency (total emisi CO₂): <https://www.iea.org/data-and-statistics>.

⁴ Hasil perhitungan penulis menggunakan data tahun 2018 dari Departemen Urusan Ekonomi dan Sosial PBB 2018, “*World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*.” Tiongkok dan India menjadi tempat tinggal bagi 20% dan 11 % penduduk perkotaan dunia.

⁵ CUT, 2021, “*Seizing the Urban Opportunity: How National Governments Can Recover from COVID-19, Tackle the Climate Crisis, and Secure Shared Prosperity through Cities*.”

⁶ CUT, 2019, “*Climate Emergency, Urban Opportunity*.”

⁷ Vivid Economics, 2021, “*Greenness of Stimulus Index: An Assessment of COVID-19 Stimulus by G20 Countries and Other Major Economies in Relation to Climate Action and Biodiversity Goals* (Edisi Februari 2021).”

⁸ C40 Cities, 2020, “*How to Build Back Better with a 15-Minute City*.”

⁹ Lihat <http://www.citiesracetozero.org> dan daftar kota yang berpartisipasi dalam Climate Ambition Alliance di <https://climateaction.unfccc.int/views/cooperative-initiative-details.html?id=94>.

¹⁰ Lihat data global Bank Dunia:

https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.PP.KD?most_recent_value_desc=true.

¹¹ Lihat data Bank Dunia Indonesia:

<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.PP.KD?locations=ID>.

¹² Lihat data Bank Dunia:

<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=ID>. Perekonomian Indonesia bertumbuh dengan lebih cepat sebelum krisis ekonomi tahun 1997-1998.

¹³ Serajuddin dan Hamadeh, 2020, “*New World Bank Country Classifications by Income Level: 2020-2021*,” *World Bank Data Blog* (blog). Lihat juga data Bank Dunia:

<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GNP.PCAP.CD?locations=ID>. Klasifikasi pendapatan Bank Dunia didasarkan pada PNB per kapita, bukan PDB, karena PNB - yang juga mencakup penerimaan bersih dari pendapatan utama dari luar negeri - dianggap mencerminkan daya beli masyarakat secara lebih lengkap.

¹⁴ Lihat data Bank Dunia: <https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.NAHC?locations=ID>. Tingkat kemiskinan pada tahun 2000 adalah 19,1%.

¹⁵ Lihat data Bank Dunia: <https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.DDAY?locations=ID>. Akan tetapi, 30% penduduk masih miskin atau dianggap rentan untuk jatuh kembali ke dalam kemiskinan; lihat Bank Dunia, 2020, “*Indonesia: Poverty & Equity Brief*.”

¹⁶ Bank Dunia, 2019, “*Aspirasi Indonesia: Memperluas Kelas Menengah*.” Analisis Bank Dunia mengidentifikasi lima kelompok masyarakat berdasarkan konsumsi: kelompok miskin, rentan, calon kelas menengah, kelas menengah dan kelas atas.

¹⁷ Indeks Gini, ukuran distribusi pendapatan atau konsumsi di seluruh populasi, berkisar antara 0 jika pendapatan dibagi secara merata rata ke seluruh populasi, hingga 100 jika terjadi ketimpangan dan pendapatan terkonsentrasi di kelompok tertentu. Lihat data Bank Dunia: <https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.GINI?locations=ID>.

¹⁸ Departemen Urusan Ekonomi dan Sosial PBB 2018, “*World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*.”

¹⁹ Roberts, Sander, dan Tiwari, 2019, *Waktunya ACT: Mewujudkan Potensi Perkotaan Indonesia*.

²⁰ Lihat Gambar 2.3 di *Waktunya ACT*; Inti Jakarta menghasilkan 16,4% dari PDB, dan daerah pinggiran menghasilkan 7,2% dari PDB.

²¹ Bank Dunia, 2016, “*Kisah Perkotaan di Indonesia*.”

-
- ²² Lihat Gambar 2.6 dan diskusi terkait dalam Roberts, Sander, dan Tiwari, 2019, *Waktunya ACT: Mewujudkan Potensi Perkotaan Indonesia*.
- ²³ Roberts, Sander, dan Tiwari, 2019, *Waktunya ACT: Mewujudkan Potensi Perkotaan Indonesia*. Lihat Gambar 0.4 dan 2.4 dan diskusi terkait.
- ²⁴ Jones dan Mulyana, 2015, *"Urbanization in Indonesia."*
- ²⁵ Baker dan Gadgil, 2017, "Kota-kota di Asia Timur dan Pasifik: Memperluas Peluang bagi Kaum Miskin Perkotaan." Laporan tersebut menggabungkan data dari beberapa analisis terbaru Bank Dunia yang menggunakan data resmi.
- ²⁶ Bank Dunia, 2017, *"Indonesia – National Affordable Housing Program Project."*
- ²⁷ Lihat Gambar 2.27 dan diskusi terkait dalam Roberts, Sander, dan Tiwari, 2019, *Waktunya ACT: Mewujudkan Potensi Perkotaan Indonesia*.
- ²⁸ Bank Dunia, 2017, *"Indonesia – National Affordable Housing Program Project."*
- ²⁹ The Jakarta Post, 2019, *"Housing Program Exceeds 1 Million Target in 2018," The Jakarta Post*.
- ³⁰ PUPR, 2021, "Di Tengah Pandemi COVID-19, Realisasi Program Sejuta Rumah TA 2020 Capai 965.217 Unit," Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat – Info PUPR; Rahman, 2021, *"Govt Housing Program Falls Short of 1 Million Target Last Year," The Jakarta Post*.
- ³¹ Roberts, Sander, dan Tiwari, 2019, *Waktunya ACT: Mewujudkan Potensi Perkotaan Indonesia*.
- ³² Lihat, mis. Castrol Magnatec Stop-Start Index: <http://interone2.azurewebsites.net/campaigns/stop-start-index.html>.
- ³³ Roberts, Sander, dan Tiwari, 2019, *Waktunya ACT: Mewujudkan Potensi Perkotaan Indonesia*. Lihat bab 6 dan 7.
- ³⁴ Roberts, Sander, dan Tiwari, 2019, *Waktunya ACT: Mewujudkan Potensi Perkotaan Indonesia*. Lihat Gambar 0.10 dan diskusi terkait; analisis difokuskan pada partikel halus (PM_{2.5}).
- ³⁵ Greenstone dan Fan, 2019, *"Indonesia's Worsening Air Quality and Its Impact on Life Expectancy."*
- ³⁶ University of Exeter, 2020, *"Indonesian Wildfires a 'Fixable Problem,'" Research News*.
- ³⁷ Analisis yang dilakukan oleh Marron Institute of Urban Management, New York University. Metodologi detail dapat dilihat pada Lampiran 3.
- ³⁸ van Oudenhoven et al., 2015, "Effects of Different Management Regimes on Mangrove Ecosystem Services in Java, Indonesia," *Ocean & Coastal Management*.
- ³⁹ Bappenas, 2019, "Pembangunan Rendah Karbon: Pergeseran Paradigma Menuju Ekonomi Hijau di Indonesia."
- ⁴⁰ Analisis ini menggabungkan dataset spasial tutupan lahan untuk memperkirakan total lahan dan proporsi berbagai kategori tutupan lahan, yang dikonversi untuk keperluan perkotaan pada tahun 2000 - 2014. Untuk mendapatkan penjelasan lengkap tentang sumber data, pendekatan yang digunakan dan keterbatasan, silakan lihat Lampiran 3.
- ⁴¹ Bappenas, 2019, "Pembangunan Rendah Karbon: Pergeseran Paradigma Menuju Ekonomi Hijau di Indonesia."
- ⁴² Erkens et al., 2015, "Sinking Coastal Cities," *Proceedings of the International Association of Hydrological Sciences*; lihat juga Lin dan Hidayat, 2018, "Jakarta, the Fastest-Sinking City in the World," *BBC News*.
- ⁴³ Husnayaen et al., 2018, "Physical Assessment of Coastal Vulnerability under Enhanced Land Subsidence in Semarang, Indonesia, Using Multi-Sensor Satellite Data," *Advances in Space Research*.
- ⁴⁴ Lihat mis. Dwirahmadi et al., 2019, "Understanding the Operational Concept of a Flood-Resilient Urban Community in Jakarta, Indonesia, from the Perspectives of Disaster Risk Reduction, Climate Change Adaptation and Development Agencies," *International Journal of Environmental Research and Public Health*.
- ⁴⁵ Lihat mis. Simarmata dan Surtiari, 2020, *"Adaptation to Climate Change: Decision Making and Opportunities for Transformation in Jakarta, Indonesia"*; Shirleyana et al., 2020, "Narratives of Everyday Resilience: Lessons from an Urban Kampung Community in Surabaya, Indonesia," *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*.

-
- ⁴⁶ Gokkon, 2019, "Indonesia Picks Coal and Oil Heartland as Site of New Capital City," *Mongabay Environmental News*; Diela, 2019, "Sleepy to Sleepless? Indonesia's Future Capital in the Forest," *Reuters*.
- ⁴⁷ Lihat <http://smartcity.jakarta.go.id>.
- ⁴⁸ UNESCAP dan UN Habitat, 2019, "*The Future of Asian and Pacific Cities 2019: Transformative Pathways Towards Sustainable Urban Development*."
- ⁴⁹ Davy, 2019, "What Lies Ahead of Indonesia's 100 Smart Cities Movement?," *The Jakarta Post*.
- ⁵⁰ Pratama, 2018, "Smart City Narrative in Indonesia: Comparing Policy Documents in Four Cities," *Public Administration Issues*.
- ⁵¹ Davy, 2019, "What Lies Ahead of Indonesia's 100 Smart Cities Movement?," *The Jakarta Post*.
- ⁵² APJII, 2020, "Laporan Survei Internet APJII 2019–2020," Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia.
- ⁵³ The Economist Group, 2021, "*EIU Inclusive Internet Index*," Indeks Internet Inklusif.
- ⁵⁴ UNESCAP dan UN Habitat, 2019, "*The Future of Asian and Pacific Cities 2019: Transformative Pathways Towards Sustainable Urban Development*."
- ⁵⁵ Departemen Urusan Ekonomi dan Sosial PBB 2018, "*World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*."
- ⁵⁶ Roberts, Sander, dan Tiwari, 2019, *Waktunya ACT: Mewujudkan Potensi Perkotaan Indonesia*.
- ⁵⁷ Departemen Urusan Ekonomi dan Sosial PBB 2018, "*World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*."
- ⁵⁸ Analisis yang dilakukan mengkaji berbagai studi untuk membandingkan potensi dampak perubahan iklim di Indonesia berdasarkan skenario RCP4.5 dan RCP8.5. Dalam skenario RCP4.5, suhu rata-rata global diprediksi akan meningkat sebesar 1,4°C pada tahun 2046–2065 dan meningkat sebesar 1,8°C pada tahun 2018–2100, dibandingkan dengan suhu rata-rata pada tahun 1986–2005. Dalam skenario RCP8.5, dengan penambahan emisi yang tidak terkendali, kenaikan suhu rata-rata diproyeksi akan menjadi 2,0°C pada tahun 2041 dan diproyeksi akan menjadi 3,7°C pada tahun 2081–2100. Untuk mendapatkan gambaran umum RCP yang disederhanakan, silakan lihat infografis berikut dari CoastAdapt di Australia: <https://coastadapt.com.au/infographics/what-are-rcps>.
- ⁵⁹ Bappenas, 2019, "Pembangunan Rendah Karbon: Pergeseran Paradigma Menuju Ekonomi Hijau di Indonesia." Paragraf yang dikutip dapat ditemukan di hlm. 135; untuk mendapatkan informasi detail, termasuk perbandingan antara skenario RCP4.5 dan RCP8.5, silakan lihat Tabel 9 di hlm. 96–97.
- ⁶⁰ Mulhern, 2020, "*Indonesia Will Be Too Hot to Live In by 2070*," Earth.Org.
- ⁶¹ Rikin, 2019, "*Indonesia Sees Record Temperatures, Expects Blistering Heat to Continue Until Next Week*," Jakarta Globe.
- ⁶² Septiane, 2017, "Jakarta's Construction Workers on the Front Lines as Heat Extremes Grow," *Thomson Reuters Foundation* (blog).
- ⁶³ Bappenas, 2019, "Pembangunan Rendah Karbon: Pergeseran Paradigma Menuju Ekonomi Hijau di Indonesia."
- ⁶⁴ The Economist, 2020, "*Flooding in Jakarta Is the Worst for over a Decade*."
- ⁶⁵ Januriyadi, 2020, "Jakarta's Flood Costs Will Increase by up to 400% by 2050, Research Shows," *The Conversation* (blog); lihat juga Suroyo dan Diela, 2020, "Indonesia Suffers First Recession in over 20 Years, Finmin Says 'Worst Is Over,'" *Reuters*.
- ⁶⁶ Analisis yang dilakukan oleh City University of New York Institute for Demographic Research, Institute for Development Studies, dan Center for International Earth Science Information Network, Columbia University, 2019, untuk Koalisi untuk Transisi Perkotaan dan Komisi Global untuk Adaptasi. Metodologi detail dapat dilihat pada Lampiran 4. Ini jauh lebih tinggi dari estimasi 42 juta dalam Bappenas, 2019, "Pembangunan Rendah Karbon: Pergeseran Paradigma Menuju Ekonomi Hijau di Indonesia."
- ⁶⁷ Bappenas, 2019, "Pembangunan Rendah Karbon: Pergeseran Paradigma Menuju Ekonomi Hijau di Indonesia."
- ⁶⁸ Hutchinson, 2018, "Tsunami in Indonesia Is Latest in Rash of Disasters on Active 'Ring of Fire,'" *ABC News*.

-
- ⁶⁹ Paton dan Sagala, 2018, *Disaster Risk Reduction in Indonesia: Environmental, Social and Cultural Aspects*.
- ⁷⁰ Hoegh-Guldberg et al., 2018, "Impacts of 1.5°C of Global Warming on Natural and Human Systems," dalam *Global Warming of 1.5°C. Laporan Khusus IPCC tentang Dampak Pemanasan Global 1,5°C di atas Temperatur Rata-Rata Era Pra-Industri dan Skenario Emisi Gas Rumah Kaca Global Terkait, dalam Rangka Penguatan Respons Global terhadap Ancaman Perubahan Iklim, Pembangunan Berkelanjutan, dan Upaya Pengentasan Kemiskinan*.
- ⁷¹ Gunawan et al., 2015, "City Risk Diagnostic for Urban Resilience in Indonesia."
- ⁷² Analisis ini menggabungkan tiga jenis data: ketinggian, klasifikasi perkotaan/pedesaan, dan penduduk. Untuk mendapatkan penjelasan lengkap tentang sumber data, pendekatan yang digunakan dan keterbatasan, silakan lihat Lampiran 4.
- ⁷³ Hallegatte, Rentschler, dan Rozenberg, 2019, *Lifelines: The Resilient Infrastructure Opportunity*; Val et al., 2019, "Climate Change-Related Risks and Adaptation of Interdependent Infrastructure Systems," dalam *Climate Adaptation Engineering*; Rodrigue, 2020, *The Geography of Transport Systems*.
- ⁷⁴ Wirayani, 2017, "Port Operator to Implement Reclamation at Tanjung Emas Port," *The Jakarta Post*.
- ⁷⁵ Suherdjoko, 2018, "Ahmad Yani Airport Opens New Terminal," *The Jakarta Post*.
- ⁷⁶ Gokkon, 2020, "Indonesian Levee Project Serves Industry over Community, Study Says," *Mongabay Environmental News*.
- ⁷⁷ Bappenas, 2019, "Pembangunan Rendah Karbon: Pergeseran Paradigma Menuju Ekonomi Hijau di Indonesia."
- ⁷⁸ Simarmata dan Surtiari, 2020, "Adaptation to Climate Change: Decision Making and Opportunities for Transformation in Jakarta, Indonesia."
- ⁷⁹ Bappenas, 2019, "Pembangunan Rendah Karbon: Pergeseran Paradigma Menuju Ekonomi Hijau di Indonesia."
- ⁸⁰ Giri et al., 2011, "Status and Distribution of Mangrove Forests of the World Using Earth Observation Satellite Data," *Global Ecology and Biogeography*.
- ⁸¹ Bappenas, 2019, "Pembangunan Rendah Karbon: Pergeseran Paradigma Menuju Ekonomi Hijau di Indonesia."
- ⁸² Lihat <https://brg.go.id/rencana-strategis-badan-restorasi-gambut-2016-2020/>.
- ⁸³ Warren et al., 2017, "An Appraisal of Indonesia's Immense Peat Carbon Stock Using National Peatland Maps: Uncertainties and Potential Losses from Conversion," *Carbon Balance and Management*; untuk mendapatkan perspektif global tentang peran penting lahan gambut dalam mitigasi perubahan iklim, silakan lihat Leifeld dan Menichetti, 2018, "The Underappreciated Potential of Peatlands in Global Climate Change Mitigation Strategies," *Nature Communications*.
- ⁸⁴ Sidik et al., 2018, "Mangrove Conservation for Climate Change Mitigation in Indonesia," *WIREs Climate Change*.
- ⁸⁵ UNESCAP dan UN Habitat, 2019, "The Future of Asian and Pacific Cities 2019: Transformative Pathways Towards Sustainable Urban Development."
- ⁸⁶ Pangeran and Akbar, 2020, "Cities for Marginal Community: Lesson Learned from Indonesia's Slum Alleviation Program," *ISOCARP Review*.
- ⁸⁷ Simarmata dan Surtiari, 2020, "Adaptation to Climate Change: Decision Making and Opportunities for Transformation in Jakarta, Indonesia."
- ⁸⁸ Lihat <https://proklam.org>.
- ⁸⁹ Pemerintah Indonesia, 2019, "Indonesia's Effort to Phase out and Rationalise Its Fossil-Fuel Subsidies."
- ⁹⁰ Pradiptyo et al., 2016, "Financing Development with Fossil Fuel Subsidies: The Reallocation of Indonesia's Gasoline and Diesel Subsidies in 2015."
- ⁹¹ Lihat <https://www.kemenkeu.go.id/publikasi/laporan/laporan-keuangan-pemerintah-pusat/> dan Government of Indonesia, 2019, "Indonesia's Effort to Phase out and Rationalise Its Fossil-Fuel Subsidies."

-
- ⁹² Pemerintah Indonesia, 2019, *"Indonesia's Effort to Phase out and Rationalise Its Fossil-Fuel Subsidies."*
- ⁹³ Pemerintah Indonesia, 2011, Master Plan Percepatan Dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) 2011-2025."
- ⁹⁴ Tharakan, 2015, *"Summary of Indonesia's Energy Sector Assessment."*
- ⁹⁵ Dewan Energi Nasional, 2019, "Outlook Energi Indonesia 2019."
- ⁹⁶ IEA, 2019, *"The Future of Cooling in Southeast Asia."*
- ⁹⁷ Lihat analisis Economist Intelligence Unit: <https://foodsustainability.eiu.com/food-loss-and-waste/>.
- ⁹⁸ Soma, 2018, "(Re)Framing the Food Waste Narrative: Infrastructures of Urban Food Consumption and Waste in Indonesia," *Indonesia*; 2017, "Gifting, Ridding and the 'Everyday Mundane': The Role of Class and Privilege in Food Waste Generation in Indonesia," *Local Environment*.
- ⁹⁹ Bappenas, 2019, "Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2020-2024)." "
- ¹⁰⁰ Bappenas, 2019, "Pembangunan Rendah Karbon: Pergeseran Paradigma Menuju Ekonomi Hijau di Indonesia."
- ¹⁰¹ Republik Indonesia, 2016, *"First Nationally Determined Contribution."*
- ¹⁰² Lihat Climate Action Tracker: <https://climateactiontracker.org/countries/indonesia/>.
- ¹⁰³ Pemodelan yang dibuat oleh Stockholm Environment Institute. Metodologi detail dapat dilihat pada Lampiran 1.
- ¹⁰⁴ Analisis ini menghitung estimasi potensi pengurangan emisi GRK perkotaan global dengan menggunakan penilaian yang bersifat *bottom-up* terhadap berbagai opsi mitigasi untuk bangunan perkotaan, transportasi, pembangunan infrastruktur, dan pengelolaan limbah. Metodologi rinci, termasuk asumsi dan sumber data, dapat dilihat pada Lampiran 1.
- ¹⁰⁵ Pemodelan yang dibuat oleh Vivid Economics. Estimasi ini bersifat indikatif dan belum memperhitungkan perubahan akibat COVID-19. Metodologi detail dapat dilihat pada Lampiran 2.
- ¹⁰⁶ Estimasi ini bersifat indikatif dan mencakup pekerjaan langsung, tidak langsung, dan lapangan kerja tambahan.
- ¹⁰⁷ Estimasi imbal hasil tahunan dan nilai bersih saat ini sensitif terhadap tingkat diskon, harga energi, tingkat pembelajaran, dan faktor-faktor lainnya. Estimasi lapangan pekerjaan yang diciptakan hanya bersifat indikatif dan mencakup pekerjaan langsung, tidak langsung, dan lapangan kerja tambahan. Metodologi rinci dan sumber data dapat dilihat pada Lampiran 2.
- ¹⁰⁸ Reuters, 2019, *"Indonesia President Signs New EV Decree to Bolster Industry."*
- ¹⁰⁹ Pembangkitan listrik IEA berdasarkan data sumber di <https://www.iea.org/countries/indonesia>.
- ¹¹⁰ Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2020, *"Handbook Of Energy & Economic Statistics Of Indonesia."* Penggunaan batu bara meningkat secara lebih pesat, sebesar 146%, sekalipun pangsa batu bara dalam bauran energi primer menurun dari 47,35% pada tahun 2009 menjadi 35,03% pada tahun 2019.
- ¹¹¹ Pemerintah Indonesia, 2014, "Peraturan Pemerintah No. 79/2014 tentang Kebijakan Energi Nasional."
- ¹¹² Mulyana, 2020, "Energi terbarukan ditargetkan sumbang 23% kebutuhan energi nasional pada 2025," *Kontan Online*.
- ¹¹³ Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2017, "Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2019-2028."
- ¹¹⁴ Lihat Johns Hopkins University Coronavirus Resource Center: <https://coronavirus.jhu.edu/data/mortality>.
- ¹¹⁵ Suroyo dan Diela, 2020, 'Indonesia Suffers First Recession in over 20 Years, Finmin Says "Worst Is Over"', *Reuters*.
- ¹¹⁶ Vivid Economics, 2021, *"Greenness of Stimulus Index: An Assessment of COVID-19 Stimulus by G20 Countries and Other Major Economies in Relation to Climate Action and Biodiversity Goals (Edisi Februari 2021)."*

¹¹⁷ Kementerian Keuangan, 2020, “Pemerintah Siapkan Anggaran Infrastruktur Rp417,8 Triliun untuk Tahun 2021,” Kementerian Keuangan – Berita.

¹¹⁸ Vivid Economics, 2020, “*Greenness of Stimulus Index: An Assessment of COVID-19 Stimulus by G20 Countries and Other Major Economies in Relation to Climate Action and Biodiversity Goals* (Edisi Februari 2020).”

¹¹⁹ Lihat <http://www.citiesracetozero.org> dan daftar kota yang berpartisipasi dalam Climate Ambition Alliance di <https://climateaction.unfccc.int/views/cooperative-initiative-details.html?id=94>.

¹²⁰ IRENA, 2017, “*Renewable Energy Prospects: Indonesia.*”

¹²¹ Indonesia menargetkan mulai memproduksi kendaraan listrik (EV) pada tahun 2022 dan meningkatkan pangsa EV hingga mencapai 20% dari total produksi mobil di Indonesia pada tahun 2025. Lihat Reuters, 2019, “*Indonesia President Signs New EV Decree to Bolster Industry.*”

¹²² UNESCAP dan UN Habitat, 2019, “*The Future of Asian and Pacific Cities 2019: Transformative Pathways Towards Sustainable Urban Development*”; Foo, Priantono, dan Vincent, 2015, “Building Indonesia’s Future Through Smarter Cities,” *PwC Indonesia* (blog).

DAFTAR PUSTAKA

- APJII. 2020. "Laporan Survei Internet APJII 2019–2020." Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia. 2020. <https://apjii.or.id/survei>.
- Baker, J.L., and G.U. Gadgil. 2017. "East Asia and Pacific Cities: Expanding Opportunities for the Urban Poor." Washington, DC: World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/27614>.
- Bappenas. 2019. "2020-2024 National Medium-Term Development Plan (Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2020-2024)." Jakarta: Ministry of National Development Planning, Government of Indonesia. <https://www.bappenas.go.id/files/rpjm/Narasi%20Rancangan%20RPJMN%202020-2024.pdf>.
- Bappenas. 2019. "Low Carbon Development: A Paradigm Shift Towards a Green Economy in Indonesia." Low Carbon Development Initiative (LCDI) report. Jakarta: Ministry of National Development Planning, Government of Indonesia. <https://www.bappenas.go.id/id/berita-dan-siaran-pers/pembangunan-rendah-karbon-pergeseranparadigma-menuju-ekonomi-hijau-di-indonesia/>.
- C40 Cities. 2020. "How to Build Back Better with a 15-Minute City." Implementation guide. C40 Cities Climate Leadership Group and C40 Knowledge Hub. https://www.c40knowledgehub.org/s/article/How-to-build-back-better-with-a-15-minute-city?language=en_US.
- CUT. 2019. "Climate Emergency, Urban Opportunity." Global Report. London and Washington, DC: Coalition for Urban Transitions, in partnership with C40 Cities Climate Leadership Group and Ross Center for Sustainable Cities, World Resources Institute. <https://urbantransitions.global/en/publication/climate-emergency-urban-opportunity/>.
- CUT. 2021. "Seizing the Urban Opportunity: How National Governments Can Recover from COVID-19, Tackle the Climate Crisis, and Secure Shared Prosperity through Cities." London and Washington, DC: Coalition for Urban Transitions. <https://urbantransitions.global/publications/>.
- Davy, J. 2019. "What Lies Ahead of Indonesia's 100 Smart Cities Movement?" The Jakarta Post, December 5, 2019. <https://www.thejakartapost.com/life/2019/12/05/what-lies-ahead-of-indonesias-100-smart-cities-movement.html>.
- Diela, T. 2019. "Sleepy to Sleepless? Indonesia's Future Capital in the Forest." Reuters, September 5, 2019. <https://www.reuters.com/article/us-indonesia-capital-idUSKCN1VP01Y>.
- Dwirahmadi, F., S. Rutherford, D. Phung, and C. Chu. 2019. "Understanding the Operational Concept of a Flood-Resilient Urban Community in Jakarta, Indonesia, from the Perspectives of Disaster Risk Reduction, Climate Change Adaptation and Development Agencies." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16 (20): 3993. doi:10.3390/ijerph16203993.
- Erkens, G., T. Bucx, R. Dam, G. de Lange, and J. Lambert. 2015. "Sinking Coastal Cities." *Proceedings of the International Association of Hydrological Sciences* 372 (November): 189–98. doi:<https://doi.org/10.5194/piahs-372-189-2015>.
- Foo, M., A. Priantono, and C. Vincent. 2015. "Building Indonesia's Future Through Smarter Cities." PwC Indonesia (blog). 2015. <https://www.pwc.com/id/en/media-centre/pwc-in-news/2015/english/indonesia-smarter-cities.html>.
- Giri, C., E. Ochieng, L.L. Tieszen, Z. Zhu, A. Singh, T. Loveland, J. Masek, and N. Duke. 2011. "Status and Distribution of Mangrove Forests of the World Using Earth Observation Satellite

- Data." *Global Ecology and Biogeography* 20 (1): 154–59.
doi:<https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2010.00584.x>.
- Gokkon, B. 2019. "Indonesia Picks Coal and Oil Heartland as Site of New Capital City." *Mongabay Environmental News*, August 26, 2019, sec. Environmental news.
<https://news.mongabay.com/2019/08/indonesia-picks-coal-and-oil-heartland-as-site-of-new-capital-city/>.
- Gokkon, B. 2020. "Indonesian Levee Project Serves Industry over Community, Study Says." *Mongabay Environmental News*, May 22, 2020, sec. Environmental news.
<https://news.mongabay.com/2020/05/indonesian-levee-project-serves-industry-over-community-study-says/>.
- Government of Indonesia. 2011. "Master Plan for the Acceleration and Expansion of Indonesia's Economic Development (MP3EI) 2011-2025 (Master Plan Percepatan Dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) 2011-2025)." Jakarta: Coordinating Ministry for Economic Affairs, Republic of Indonesia Ministry of National Development Planning/ National Development Planning Agency. <https://www.bappenas.go.id/id/berita-dan-siaran-pers/kegiatan-utama/master-plan-percepatan-dan-perluasan-pembangunan-ekonomi-indonesia-mp3ei-2011-2025/>.
- Government of Indonesia. 2014. "Government Regulation No. 79/2014 on National Energy Policy." Jakarta: President of the Republic of Indonesia.
https://policy.asiapacificenergy.org/sites/default/files/National%20Energy%20Policy%202014_0.pdf.
- Government of Indonesia. 2019. "Indonesia's Effort to Phase out and Rationalise Its Fossil-Fuel Subsidies." Self report on the G20 peer review of inefficient fossil fuel subsidies that encourage wasteful consumption in Indonesia. Jakarta: Ministry of Energy and Mineral Resources and Ministry of Finance.
- Greenstone, M., and Q. Fan. 2019. "Indonesia's Worsening Air Quality and Its Impact on Life Expectancy." *Air Quality Life Index Update March 2019*. Chicago, IL, US: Energy Policy Institute at the University of Chicago. <https://aqli.epic.uchicago.edu/wp-content/uploads/2019/03/Indonesia-Report.pdf>.
- Gunawan, I., S. Sagala, S. Amin, H. Zawani, and R. Mangunsong. 2015. "City Risk Diagnostic for Urban Resilience in Indonesia." Jakarta: World Bank.
<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/23771>.
- Hallegatte, S., J. Rentschler, and J. Rozenberg. 2019. *Lifelines: The Resilient Infrastructure Opportunity*. Sustainable Infrastructure Series. Washington, DC: The World Bank.
doi:10.1596/978-1-4648-1430-3.
- Hoegh-Guldberg, O., D. Jacob, M. Taylor, M. Bindi, S. Brown, I. Camilloni, A. Diedhiou, et al. 2018. "Impacts of 1.5°C of Global Warming on Natural and Human Systems." In *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*, edited by V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, et al. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/sr15/>.
- Husnayaen, A.B. Rimba, T. Osawa, I.N.S. Parwata, Abd.R. As-syakur, F. Kasim, and I.A. Astarini. 2018. "Physical Assessment of Coastal Vulnerability under Enhanced Land Subsidence in Semarang, Indonesia, Using Multi-Sensor Satellite Data." *Advances in Space Research* 61 (8): 2159–79. doi:10.1016/j.asr.2018.01.026.

- Hutchinson, B. 2018. "Tsunami in Indonesia Is Latest in Rash of Disasters on Active 'Ring of Fire.'" ABC News, December 24, 2018. <https://abcnews.go.com/US/scientists-rash-earthquakes-volcanic-eruptions-ring-fire-connected/story?id=52548632>.
- IEA. 2019. "The Future of Cooling in Southeast Asia." Paris: International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/the-future-of-cooling-in-southeast-asia>.
- IRENA. 2017. "Renewable Energy Prospects: Indonesia." Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency. /publications/2017/Mar/Renewable-Energy-Prospects-Indonesia.
- Januriyadi, N.F. 2020. "Jakarta's Flood Costs Will Increase by up to 400% by 2050, Research Shows." The Conversation (blog). January 11, 2020. <http://theconversation.com/jakartas-flood-costs-will-increase-by-up-to-400-by-2050-research-shows-129698>.
- Jones, G., and W. Mulyana. 2015. "Urbanization in Indonesia." UNFPA Indonesia Monograph Series No. 4. The Monograph Series No. 4. Jakarta: United Nations Population Fund. <https://indonesia.unfpa.org/en/publications/monograph-series-no-4-urbanization-indonesia>.
- Leifeld, J., and L. Menichetti. 2018. "The Underappreciated Potential of Peatlands in Global Climate Change Mitigation Strategies." *Nature Communications* 9 (1): 1071. doi:10.1038/s41467-018-03406-6.
- Lin, M.M., and R. Hidayat. 2018. "Jakarta, the Fastest-Sinking City in the World." BBC News, August 12, 2018, sec. Asia. <https://www.bbc.com/news/world-asia-44636934>.
- Ministry of Energy and Mineral Resources. 2017. "Electricity Supply Business Plan (Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik, RUPTL) 2019-2028." Jakarta: Government of Indonesia. <http://web.pln.co.id/stakeholder/ruptl>.
- Ministry of Energy and Mineral Resources. 2020. "Handbook Of Energy & Economic Statistics Of Indonesia." Jakarta: Government of Indonesia. <https://www.esdm.go.id/en/publication/handbook-of-energy-economic-statistics-of-indonesia-heesi>.
- Ministry of Finance. 2020. "Pemerintah Siapkan Anggaran Infrastruktur Rp417,8 Triliun untuk Tahun 2021." Kementerian Keuangan – Berita. November 17, 2020. <https://www.kemenkeu.go.id/publikasi/berita/pemerintah-siapkan-anggaran-infrastruktur-rp417-8-triliun-untuk-tahun-2021/>.
- Mulhern, O. 2020. "Indonesia Will Be Too Hot to Live In by 2070." Earth.Org. October 19, 2020. https://earth.org/data_visualization/extreme-temperatures-in-indonesia-will-be-too-hot-to-live-in/.
- Mulyana, R.N. 2020. "Energi terbarukan ditargetkan sumbang 23% kebutuhan energi nasional pada 2025." Kontan Online, August 20, 2020, sec. industri. <http://industri.kontan.co.id/news/pln-targetkan-energi-terbarukan-sumbang-23-kebutuhan-energi-nasional-pada-2025>.
- National Energy Council. 2019. "Indonesia Energy Outlook 2019." Jakarta: Government of Indonesia. <https://www.esdm.go.id/en/publication/indonesia-energy-outlook>.
- Oudenhoven, A.P.E. van, A.J. Siahainenia, I. Sualia, F.H. Tonneijck, S. van der Ploeg, R.S. de Groot, R. Alkemade, and R. Leemans. 2015. "Effects of Different Management Regimes on Mangrove Ecosystem Services in Java, Indonesia." *Ocean & Coastal Management* 116 (November): 353–67. doi:10.1016/j.ocecoaman.2015.08.003.
- Pangeran, A., and R.J. Akbar. 2020. "Cities for Marginal Community: Lesson Learned from Indonesia's Slum Alleviation Program." *ISOCARP Review* 15 (August): 20.

- Paton, D., and S. Sagala. 2018. *Disaster Risk Reduction in Indonesia: Environmental, Social and Cultural Aspects*. Charles C Thomas Publisher.
https://www.ccthomas.com/details.cfm?P_ISBN13=9780398092276.
- Pradipto, R., A. Susanto, A. Wirotomo, A. Adisasmita, and C. Beaton. 2016. "Financing Development with Fossil Fuel Subsidies: The Reallocation of Indonesia's Gasoline and Diesel Subsidies in 2015." Global Subsidies Initiative report. Winnipeg: International Institute for Sustainable Development. <https://www.iisd.org/publications/financing-development-fossil-fuel-subsidies-reallocation-indonesias-gasoline-and>.
- Pratama, A.B. 2018. "Smart City Narrative in Indonesia: Comparing Policy Documents in Four Cities." *Public Administration Issues*, no. 6: 65–83.
- PUPR. 2021. "Di Tengah Pandemi COVID-19, Realisasi Program Sejuta Rumah TA 2020 Capai 965.217 Unit." Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat – Info PUPR. January 8, 2021. <https://pu.go.id/berita/di-tengah-pandemi-covid-19-realisasi-program-sejuta-rumah-ta-2020-capai-965217-unit>.
- Rahman, D.F. 2021. "Govt Housing Program Falls Short of 1 Million Target Last Year." *The Jakarta Post*, January 11, 2021.
<https://www.thejakartapost.com/news/2021/01/10/govt-housing-program-falls-short-of-1-million-target-last-year.html>.
- Republic of Indonesia. 2016. "First Nationally Determined Contribution." UNFCCC. NDC Registry. <https://www4.unfccc.int/sites/NDCStaging/Pages/All.aspx>.
- Reuters. 2019. "Indonesia President Signs New EV Decree to Bolster Industry," August 9, 2019. <https://www.reuters.com/article/indonesia-electric-idINL4N255133>.
- Rikin, A.S. 2019. "Indonesia Sees Record Temperatures, Expects Blistering Heat to Continue Until Next Week." *Jakarta Globe*. October 24, 2019.
<https://jakartaglobe.id/news/indonesia-sees-record-temperatures-expects-blistering-heat-to-continue-until-next-week>.
- Roberts, M., F.G. Sander, and S. Tiwari. 2019. *Time to ACT: Realizing Indonesia's Urban Potential*. Washington, DC: World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/31304>.
- Rodrigue, J.-P. 2020. *The Geography of Transport Systems*. 5th ed. Routledge. Chapter 3.1 Transportation and Economic Development:
https://transportgeography.org/?page_id=5423.
- Septiane, E. 2017. "Jakarta's Construction Workers on the Front Lines as Heat Extremes Grow." Thomson Reuters Foundation (blog). December 20, 2017.
<https://news.trust.org/item/20171220110721-1grn6/>.
- Serajuddin, U., and N. Hamadeh. 2020. "New World Bank Country Classifications by Income Level: 2020-2021." *World Bank Data Blog* (blog). July 1, 2020.
<https://blogs.worldbank.org/opendata/new-world-bank-country-classifications-income-level-2020-2021>.
- Shirleyana, S. Hawken, R.Y. Sunindijo, and D. Sanderson. 2020. "Narratives of Everyday Resilience: Lessons from an Urban Kampung Community in Surabaya, Indonesia." *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, January.
doi:10.1108/IJDRBE-06-2020-0056.
- Sidik, F., B. Supriyanto, H. Krisnawati, and M.Z. Muttaqin. 2018. "Mangrove Conservation for Climate Change Mitigation in Indonesia." *WIREs Climate Change* 9 (5): e529.
doi:<https://doi.org/10.1002/wcc.529>.
- Simarmata, H.A., and G.A.K. Surtiari. 2020. "Adaptation to Climate Change: Decision Making and Opportunities for Transformation in Jakarta, Indonesia." *Research Paper 2020-3*,

- prepared for the UNRISD project Transformative Adaptation to Climate Change in Southeast Asian Coastal Cities. Geneva: United Nations Research Institute for Social Development.
[https://www.unrisd.org/unrisd/website/document.nsf/\(httpPublications\)/FA1FD6C0607E095380258639005271FA?OpenDocument](https://www.unrisd.org/unrisd/website/document.nsf/(httpPublications)/FA1FD6C0607E095380258639005271FA?OpenDocument).
- Soma, T. 2017. "Gifting, Ridding and the 'Everyday Mundane': The Role of Class and Privilege in Food Waste Generation in Indonesia." *Local Environment* 22 (12): 1444–60.
doi:10.1080/13549839.2017.1357689.
- Soma, T. 2018. "(Re)Framing the Food Waste Narrative: Infrastructures of Urban Food Consumption and Waste in Indonesia." *Indonesia* 105 (1): 173–90.
doi:10.1353/ind.2018.0007.
- Suherdjoko. 2018. "Ahmad Yani Airport Opens New Terminal." *The Jakarta Post*, June 6, 2018.
<https://www.thejakartapost.com/news/2018/06/06/achmad-yani-airport-opens-new-terminal.html>.
- Suroyo, G., and T. Diela. 2020. "Indonesia Suffers First Recession in over 20 Years, Finmin Says 'Worst Is Over.'" *Reuters*, November 5, 2020. <https://www.reuters.com/article/us-indonesia-economy-gdp-idUSKBN27L0GL>.
- Tharakan, P. 2015. "Summary of Indonesia's Energy Sector Assessment." Papers and Briefs ADB Papers on Indonesia No. 09. Manila: Asian Development Bank.
<https://www.adb.org/publications/summary-indonesias-energy-sector-assessment>.
- The Economist. 2020. "Flooding in Jakarta Is the Worst for over a Decade," January 11, 2020.
<https://www.economist.com/asia/2020/01/11/flooding-in-jakarta-is-the-worst-for-over-a-decade>.
- The Economist Group. 2021. "EIU Inclusive Internet Index." *The Inclusive Internet Index*. 2021.
<https://theinclusiveinternet.eiu.com/explore/countries/performance>.
- The Jakarta Post. 2019. "Housing Program Exceeds 1 Million Target in 2018." *The Jakarta Post*, January 9, 2019. <https://www.thejakartapost.com/news/2019/01/09/housing-program-exceeds-1-million-target-in-2018.html>.
- UN DESA. 2018. "World Urbanization Prospects: The 2018 Revision." New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division.
<https://population.un.org/wup/Country-Profiles/>.
- UNESCAP, and UN Habitat. 2019. "The Future of Asian and Pacific Cities 2019: Transformative Pathways Towards Sustainable Urban Development." Bangkok: United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific and United Nations Human Settlements Programme. <https://www.unescap.org/publications/future-asian-and-pacific-cities-2019-transformative-pathways-towards-sustainable-urban>.
- University of Exeter. 2020. "Indonesian Wildfires a 'Fixable Problem.'" *Research News*. November 20, 2020. https://www.exeter.ac.uk/news/research/title_827766_en.html.
- Val, D.V., D. Yurchenko, M. Nogal, and A. O'Connor. 2019. "Climate Change-Related Risks and Adaptation of Interdependent Infrastructure Systems." In *Climate Adaptation Engineering*, edited by E. Bastidas-Arteaga and M.G. Stewar, 207–42. Butterworth-Heinemann. doi:10.1016/B978-0-12-816782-3.00007-3.
- Vivid Economics. 2021. "Greenness of Stimulus Index: An Assessment of COVID-19 Stimulus by G20 Countries and Other Major Economies in Relation to Climate Action and Biodiversity Goals (February 2021 Release)." *Finance for Biodiversity Initiative*.
<https://www.vivideconomics.com/casestudy/greenness-for-stimulus-index/>.

- Warren, M., K. Hergoualc'h, J.B. Kauffman, D. Murdiyarso, and R. Kolka. 2017. "An Appraisal of Indonesia's Immense Peat Carbon Stock Using National Peatland Maps: Uncertainties and Potential Losses from Conversion." *Carbon Balance and Management* 12 (May). doi:10.1186/s13021-017-0080-2.
- Wirayani, P. 2017. "Port Operator to Implement Reclamation at Tanjung Emas Port." *The Jakarta Post*, February 22, 2017. <https://www.thejakartapost.com/news/2017/02/22/port-operator-to-implement-reclamation-at-tanjung-emas-port.html>.
- World Bank. 2016. "Indonesia's Urban Story." *The Role of Cities*. Jakarta: World Bank Group. <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2016/06/14/indonesia-urban-story>.
- World Bank. 2017. "Indonesia – National Affordable Housing Program Project." Project Appraisal Document PAD1788. Washington, DC. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/121201489975262694/Indonesia-National-Affordable-Housing-Program-Project>.
- World Bank. 2019. "Aspiring Indonesia—Expanding the Middle Class." Washington, DC. <http://hdl.handle.net/10986/33237>.
- World Bank. 2020. "Indonesia: Poverty & Equity Brief." Text/HTML. Washington, DC. <https://www.worldbank.org/en/topic/poverty/publication/poverty-and-equity-briefs>.

Saran kutipan untuk laporan ini:

Coalition for Urban Transitions. 2021. "Memanfaatkan Peluang Perkotaan di Indonesia." World Resources Institute (WRI) Ross Center for Sustainable Cities dan C40 Cities. London dan Washington, DC. Tersedia di: <https://urbantransitions.global/en/publication/seizing-the-urban-opportunity>.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis: Marion Davis, Hendricus Andy Simarmata, Retno Wihanesta, Shagun Mehrotra, Robin King, Alfredo Redondo, Anna Kustar, Christopher Gillespie, Freya Stanley-Price, Jessica Hanlon, Leah Lazer, Nick Godfrey (Programme Director), Pandora Batra, dan Sophia Vitello.

Dengan bimbingan, dukungan, dan kontribusi dari Andrea Fernández, Andrew Steer, Angelo Angel, Ani Dasgupta, Catlyne Haddaoui, Giulia De Giovanni, Kalpa Taylor, Kerry LePain, Larissa da Silva, Manisha Gulati, Mark Watts, Nirarta 'Koni' Samadhi, Rachel Spiegel, dan Tom Lindsay.

Penelitian dan analisis dilakukan oleh lembaga berikut ini:

Lampiran 1: Potensi mitigasi perkotaan yang memungkinkan secara teknis pada sektor bangunan, transportasi, limbah, dan energi

Derik Broekhoff – Stockholm Environment Institute

Lampiran 2: Dampak ekonomi pada investasi mitigasi perkotaan

Jake Wellman, James Patterson-Waterston, dan Jason Eis – Vivid Economics

Lampiran 3: Konversi lahan global untuk tujuan perkotaan

Alejandro Blei, Shlomo Angel dan Xinyue Zhang – Marron Institute of Urban Management, New York University

Lampiran 4: Proporsi penduduk perkotaan dan lahan perkotaan kurang dari 10 meter di atas permukaan laut

Deborah Balk – CUNY Institute for Demographic Research, City University of New York; Gordon McGranahan – Institute for Development Studies; Kytt MacManus – Center for International Earth Science Information Network, Columbia University; dan Hasim Engin – CUNY Institute for Demographic Research, City University of New York

Peninjau ahli

Kami ucapkan terima kasih untuk para anggota dan mitra Koalisi yang telah membantu meninjau dan mewujudkan laporan ini:

Adi Pradana (WRI Indonesia), Aditi Maheshwari (UN Secretary-General's Office, Climate Action Team), Anindita Nur Annisa (WRI Indonesia), Anjali Mahendra (World Resources Institute), Ari Mochamad Arif (ICLEI), Arief Wijaya (WRI Indonesia), Aykut Mert Yakut (Economic & Social Research Institute), Aziza Akhmouch (Organisation for Economic Cooperation and Development), Clorinda Wibowo (WRI Indonesia), Cynthia Maharani (WRI Indonesia), Daniel Schensul (UN Secretary-General's Office, Climate Action Team), Dean Affandi (WRI Indonesia), Egi Suarga (WRI Indonesia), Faiza Gani Solanki (WRI India), Harriet Tregoning (World Resources Institute), Helen Civil (The Resilience Shift), Juliet Mian (The Resilience Shift), Laura Malaguzzi Valeri (World Resources Institute), Mario Finch (World Resources Institute), Matthew Coghlan (UN Secretary-General's Office, Climate Action Team), Neelam Singh (World Resources Institute), Panmao Zhai, Philipp Rode (LSE Cities), Rebecca Laberenne (The Resilience Shift), Rogier Vandenberg (World Resources Institute), Sarah Colenbrander (Overseas Development Institute), Seth Schultz (The Resilience Shift), Sumedha Malaviya (WRI India), Suryani Amin (C40 Cities), Tadashi Matsumoto (Organisation for Economic Cooperation and Development), Teti Armia Argo (Indonesian Association of Urban and Regional Planners), Tiza Mafira (Climate Policy Initiative) dan Uttara Narayan (World Resources Institute).

Peninjau dari Pemerintah Kerajaan Inggris—Departemen Bisnis, Energi, dan Strategi Industri, Kantor Kabinet dan Kantor Urusan Luar Negeri, Persemakmuran, dan Pembangunan—menyediakan keahlian lokal, bimbingan, dan dukungan sepanjang pengerjaan proyek ini sebagai bagian dari proses konsultasi dengan tim tingkat tinggi dari COP26 dan para diplomat dari enam negara yang menjadi fokus di laporan ini.

Dewan pembina

Dewan Kepemimpinan Perkotaan

Amanda Eichel (Global Covenant of Mayors for Climate & Energy), Andrew Higham (Mission 2020), Andrew Steer (WRI), Dominic Waughray (World Economic Forum), Emilia Sáiz (World Economic Forum/United Cities and Local Governments), Gino Van Begin (ICLEI – Local Governments for Sustainability), Guido Schmidt-Traub (formerly UN Sustainable Development Solutions Network/transitioned from the Council), Helen Clarkson (Climate Group), Helen Mountford (WRI /New Climate Economy), Jeremy Oppenheim (Energy Transitions Commission/SYSTEMIQ), Mark Watts (C40 Cities Climate Leadership Group), Nigel Topping (formerly We Mean Business/recently transitioned from the Council), Richard Baron (2050 Pathways Platform), Sheela Patel (Slum Dwellers International/Society for the Promotion of Area Resource Centres), Tasneem Essop (Climate Action Network), William Cobbett (Cities Alliance), supported by Alice Charles (World Economic Forum), Andy Deacon (Global Covenant of Mayors for Climate & Energy), Heather McGeory (We Mean Business), Yunus Arian (ICLEI – Local Governments for Sustainability).

Dewan Pengarah

Andrew Gouldson (University of Leeds), Andrew Tucker (African Centre for Cities), Aziza Akhmouch (Organisation for Economic Co-operation and Development), Dan Dowling (PwC), David Dodman (International Institute for Environment and Development), Martin Powell (Siemens), Molly Webb (Energy Unlocked), Philip Rode (LSE Cities), Rajat Kathuria (Indian Council for Research on International Economic Relations), Sarah Colenbrander (Overseas Development Institute), Shannon Bouton (McKinsey.org), Ye Qi (The Hong Kong University of Science and Technology), supported by Anton Cartwright (African Centre for Cities) and Tadashi Matsumoto (Organisation for Economic Co-operation and Development)

PARA MITRA

Mitra Koalisi yang terdaftar di bawah ini secara umum mendukung argumen, temuan, dan rekomendasi yang dibuat dalam laporan ini. *

Mitra utama



Mitra pengelola



Inisiatif khusus dari



Bekerja sama dengan



Didanai oleh



Penelitian ini didanai oleh Pemerintah Inggris; tetapi, pandangan yang diungkapkan tidak serta merta mencerminkan kebijakan resmi Pemerintah Inggris.



*Laporan ini tidak mencerminkan pandangan pribadi atau kebijakan resmi dari kontributor atau para anggota.

COALITION FOR URBAN TRANSITIONS

C/O WORLD RESOURCES INSTITUTE
10 G ST NE, SUITE 800
WASHINGTON DC, 20002, USA

C40 CITIES CLIMATE LEADERSHIP GROUP

3 QUEEN VICTORIA STREET
LONDON, EC4N 4TQ
UNITED KINGDOM

WRI ROSS CENTER FOR SUSTAINABLE CITIES

WORLD RESOURCES INSTITUTE
10 G ST NE, SUITE 800
WASHINGTON DC, 20002, USA

WRI INDONESIA

WISMA PMI 3RD FL JL. WIJAYA I NO. 63,
KEBAYORAN BARU
JAKARTA SELETAN 12170
INDONESIA

#URBANOPPORTUNITY
URBANTRANSITIONS.GLOBAL