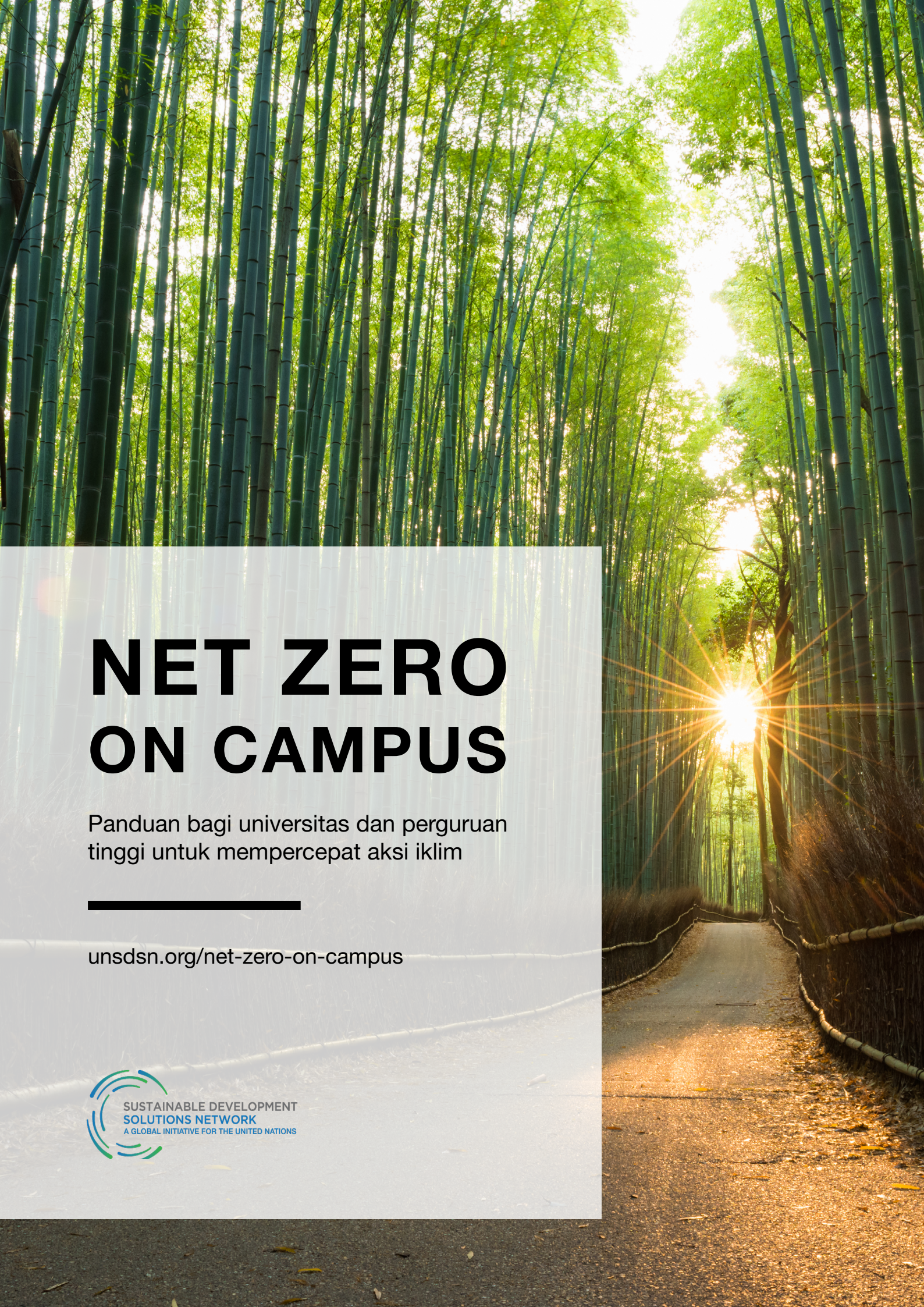


NET ZERO ON CAMPUS

Panduan bagi universitas dan perguruan tinggi untuk mempercepat aksi iklim

unsdsn.org/net-zero-on-campus

SUSTAINABLE DEVELOPMENT SOLUTIONS NETWORK
A GLOBAL INITIATIVE FOR THE UNITED NATIONS

Panduan lengkap tersedia di https://www.unsdsn.org/net-zero-on-campus. Silakan kirim pertanyaan melalui email ke media@unsdsn.org.

Hak Cipta © SDSN 2022

Materi yang dilindungi hak cipta ini tidak diperuntukkan bagi penggunaan atau penyebarluasan untuk tujuan komersial (dalam bentuk cetak maupun elektronik). Untuk keperluan penelitian pribadi, perusahaan, atau kebijakan publik, maupun tujuan pendidikan, atribusi yang tepat (referensi bibliografis dan/atau URL terkait) harus selalu dicantumkan.

Sitasi yang disarankan:
SDSN, Climateworks Centre, dan Monash University 2022. Net Zero on Campus. New York: Sustainable Development Solutions Network (SDSN), Climateworks Centre, dan Monash University (Monash).

Karya ini dilisensikan berdasarkan Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (CC-BY-NC-ND 4.0; https://creativecommons.org/licenses/by-ncnd/4.0/).

Lisensi Creative Commons yang disarankan: CC-BY-NC-ND 4.0 (Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International).

Diterbitkan pada Desember 2022.

Harap pertimbangkan dampak terhadap lingkungan sebelum mencetak.

Panduan ini merupakan hasil kolaborasi antara United Nations Sustainable Development Solutions Network (SDSN), Climateworks Centre, dan Monash Energy Institute di Monash University, Australia.

Penafian

Net Zero on Campus Guide disusun oleh Climateworks Centre, dengan masukan dan dukungan dari United Nations Sustainable Development Solutions Network (SDSN), Monash University, serta University Advisory Panel yang dibentuk oleh SDSN. Setiap pandangan yang disampaikan dalam laporan ini tidak selalu mencerminkan pandangan SDSN atau universitas-universitas yang berkontribusi.

DAFTAR ISI

UCAPAN TERIMA KASIH 1

PENDAHULUAN 4

PESAN DARI KOMITE PENGARAH 6

MEMAHAMI NOL BERSIH 9

PERJALANAN MENUJU NOL BERSIH DI KAMPUS 14

- MEMBUAT KOMITMEN 15
- MELAKUKAN ASESMEN DAN PENGATURAN 15
- MERENCANAKAN DAN MENYUSUN STRATEGI 18
- MENGIMPLEMENTASIKAN DAN BERINOVASI 25
- MEMANTAU DAN MENGEVALUASI 29

MENERAPKAN NOL BERSIH DI KAMPUS 31

- ENERGI 36
- MOBILITAS 48
- FASILITAS 58
- MINIMALISASI LIMBAH DAN DAUR ULANG 66
- RANTAI NILAI 71
- DI LUAR OPERASIONAL KAMPUS 76

KATA PENUTUP 87

DAFTAR PUSTAKA 89

SUMBER-SUMBER 91

Penulis

Rebecca Powell (Lead Author)
Project Manager – Infrastructure
Climateworks Centre

Dechen Dolker
Project Officer – Cities, Climateworks Centre

Julie Topf
Climate and Energy Program Coordinator
Sustainable Development Solutions Network

Di bawah pengawasan

Elena Crete
Head of the Climate and Energy Program
Sustainable Development Solutions Network

Margot Delafoulhouze
Systems Lead – Cities
Climateworks Centre

Shreejan Pandey
General Manager
Monash Energy Institute
Monash University

Penyunting dan desain

Mara Jorgovic
Communications Manager
Monash Energy Institute
Monash University

Nicky Chudleigh
Writer and Production Editor
Climateworks Centre

Aron Ortner
Research Assistant
Sustainable Development Solutions Network

Project Steering Committee

John Thwaites (Chair)
SDSN Association Inc
Climateworks Centre
Monash Sustainable Development Institute
Monash University

María Cortés-Puch
Vice President of Networks
Sustainable Development Solutions Network

Kendra Wasiluk
Program Director, Net Zero and Sustainability
Buildings and Property Division
Associate Director, Monash Energy Institute
Monash University

Steve Muzzy
Senior Manager of Climate Programs
Second Nature

Pengakuan Terhadap Masyarakat Adat

Para penulis panduan ini ingin mengakui dan menyampaikan penghormatan kepada para Tetua dan Pemimpin Adat dari berbagai wilayah yang menjadi tempat Panduan *Net Zero on Campus* didistribusikan di seluruh dunia.

Sebagai bagian dari semangat rekonsiliasi, Climateworks Centre dan Monash University juga ingin mengakui para Pemangku Adat atas wilayah-wilayah di seluruh Australia serta hubungan mereka dengan tanah, laut, dan komunitas. Kami menyampaikan penghormatan kepada masyarakat Kulin, yang wilayahnya menjadi tempat panduan ini ditulis, serta menyampaikan penghormatan kepada para Tetua mereka, baik yang telah mendahului maupun yang masih hidup hingga saat ini. Penghormatan yang sama juga kami sampaikan kepada seluruh masyarakat Aborigin dan Penduduk Kepulauan Selat Torres pada masa kini.

UCAPAN TERIMA KASIH



Sustainable Development Solutions Network (SDSN) Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) memobilisasi keahlian ilmiah dan teknologi global untuk mendorong solusi praktis bagi pembangunan berkelanjutan, termasuk implementasi Sustainable Development Goals (SDG) dan Perjanjian Paris. Pada tahun 2022, jaringan global SDSN yang terdiri atas institusi penghasil pengetahuan terkemuka mencakup lebih dari 1.700 anggota dalam 50 jaringan yang tersebar di 137 negara. Untuk informasi lebih lanjut, kunjungi unsdsn.org.



Climateworks Centre menjembatani penelitian dan aksi untuk mewujudkan transisi pada tingkat sistem yang diperlukan guna mencapai emisi nol bersih di Australia, Asia Tenggara, dan kawasan Pasifik. Climateworks Centre berperan sebagai penasihat tepercaya dengan menghasilkan solusi berbasis bukti dan memengaruhi para pengambil keputusan untuk mengurangi emisi dalam skala besar. Didirikan bersama oleh Myer Foundation dan Monash University pada tahun 2009, Climateworks Centre merupakan organisasi nirlaba independen. Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai organisasi ini, kunjungi climateworkscentre.org.

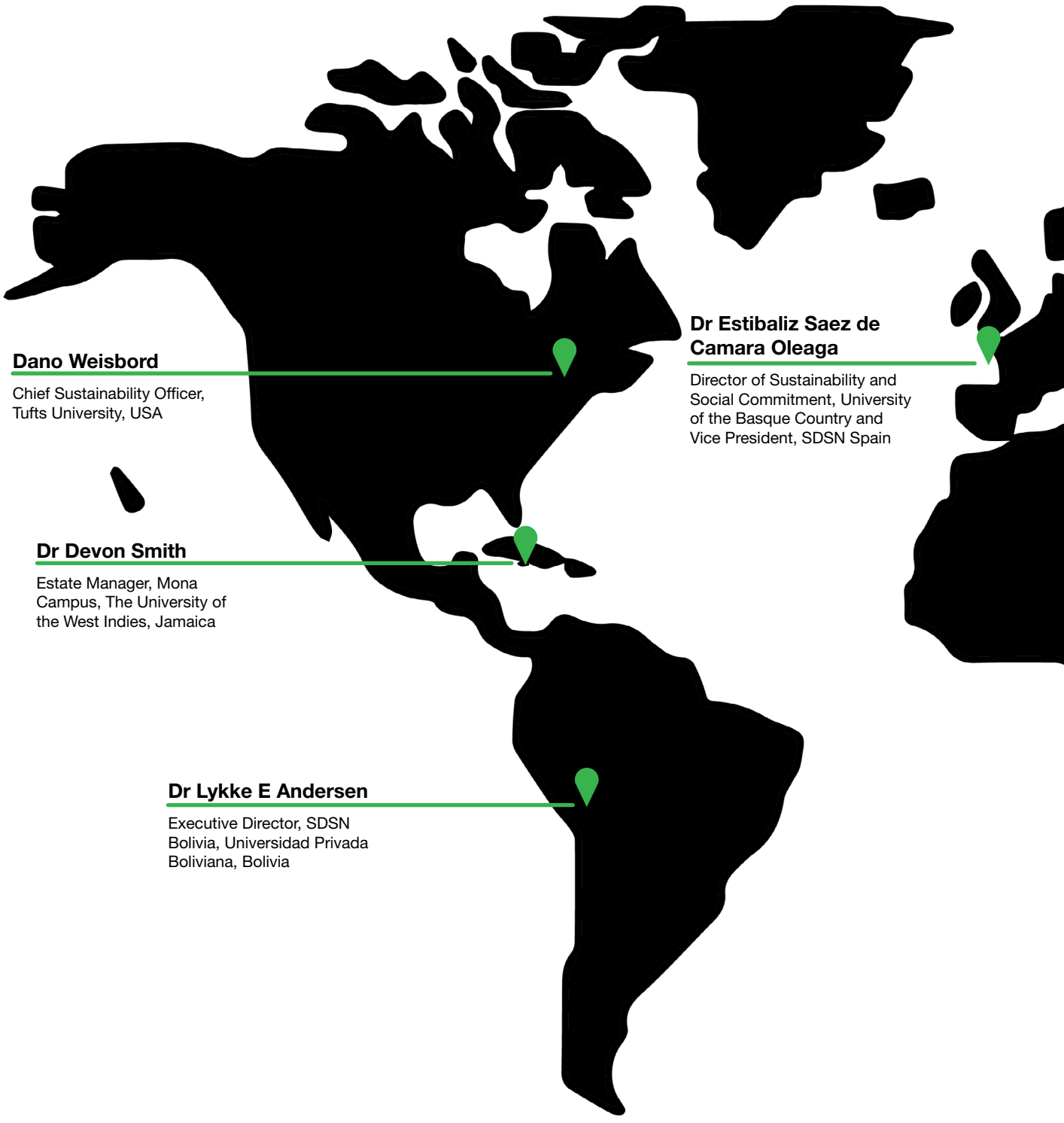


Monash merupakan universitas global yang berorientasi pada dampak dan menyediakan pendidikan serta penelitian unggulan di Australia dan kawasan Asia-Pasifik. Universitas ini memberikan dampak positif terhadap berbagai tantangan global saat ini – melalui dukungan terhadap mitigasi perubahan iklim, pengurangan ketidakamanan geopolitik, serta pengembangan masyarakat yang sehat. Monash Energy Institute mempertemukan para pakar energi terkemuka untuk mempercepat transisi menuju masa depan energi berkelanjutan melalui program penelitian dan pendidikan interdisipliner yang memberikan dampak bagi Monash University dan para mitranya yang tepercaya.

Kami juga ingin menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada para mitra kami, Race to Zero for Universities and Colleges dan Second Nature. Kami secara khusus berterima kasih kepada Fiona Goodwin, CEO, EAUC, Sekretariat Race to Zero for Universities and Colleges, atas dukungannya.

Panel Penasihat Universitas

Kami berterima kasih atas dukungan berkelanjutan dari para penasihat universitas global kami yang telah berbagi pengetahuan dan keahlian mereka mengenai isu serta peluang dekarbonisasi yang dihadapi berbagai kampus. Kami berharap dapat terus bekerja sama dengan para penasihat ini seiring dengan berkembangnya inisiatif ini.



Dano Weisbord

Chief Sustainability Officer, Tufts University, USA

Dr Estibaliz Saez de Camara Oleaga

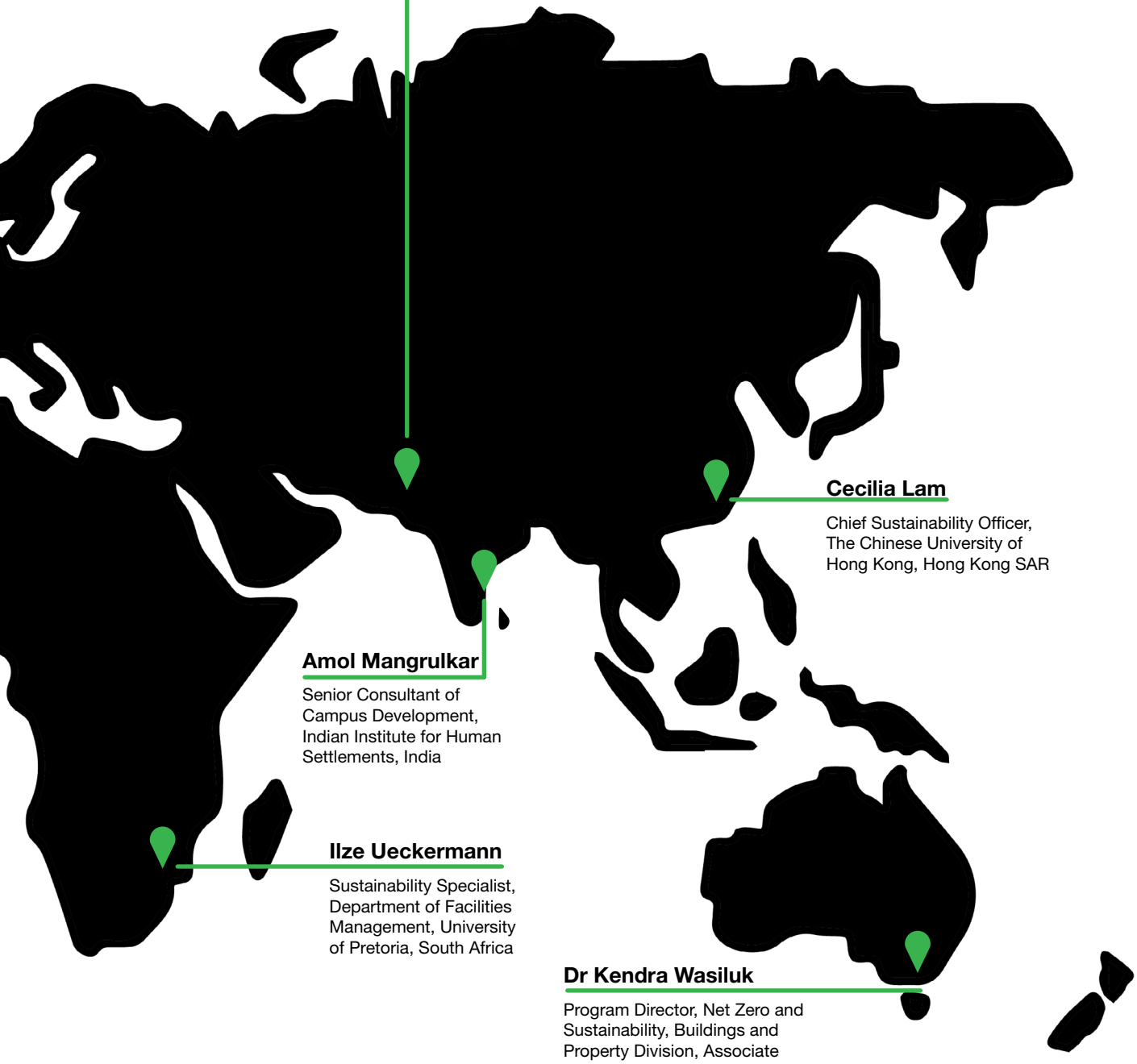
Director of Sustainability and Social Commitment, University of the Basque Country and Vice President, SDSN Spain

Dr Devon Smith

Estate Manager, Mona Campus, The University of the West Indies, Jamaica

Dr Lykke E Andersen

Executive Director, SDSN Bolivia, Universidad Privada Boliviana, Bolivia



Miriam Kugele

Global Senior Manager of Environment and Sustainability, Aga Khan University, Pakistan

Cecilia Lam

Chief Sustainability Officer, The Chinese University of Hong Kong, Hong Kong SAR

Amol Mangrulkar

Senior Consultant of Campus Development, Indian Institute for Human Settlements, India

Ilze Ueckermann

Sustainability Specialist, Department of Facilities Management, University of Pretoria, South Africa

Dr Kendra Wasiluk

Program Director, Net Zero and Sustainability, Buildings and Property Division, Associate Director, Monash Energy Institute Monash University, Australia

PENDAHULUAN

Mengingat risiko dan dampak perubahan iklim yang semakin nyata setiap tahunnya, seruan untuk mencapai emisi nol bersih bukan lagi sebatas komitmen di tingkat negara. Kini, hal tersebut menjadi sama pentingnya bagi pelaku nonpemerintah, seperti perusahaan dan lembaga-lembaga lainnya, untuk membangun jalur menuju emisi nol bersih pada pertengahan abad ini atau bahkan lebih cepat.

Universitas dan perguruan tinggi merupakan penjaga dan penerus pengetahuan bagi generasi mendatang serta, secara hakikat, dituntut untuk menerapkan strategi yang berorientasi pada masa depan. Dengan demikian, institusi pendidikan tinggi memiliki peluang unik untuk tidak hanya menyusun strategi guna mengurangi emisi operasional, tetapi juga mendorong penelitian, pengetahuan, dan tindakan terkait iklim di masyarakat luas.

Untuk mendukung proses transisi di sektor pendidikan tinggi, panduan ini disusun sebagai perangkat yang mudah diakses bagi para pengelola keberlanjutan dan fasilitas di universitas dan perguruan tinggi. Dengan memahami bahwa setiap institusi pendidikan beroperasi dalam konteksnya masing-masing, panduan ini menyediakan beragam sumber yang relevan untuk berbagai tahapan dalam perjalanan dekarbonisasi.

Panduan ini berfokus pada pengurangan emisi dari kegiatan operasional kampus, yakni melalui berbagai inisiatif dekarbonisasi yang mencakup konsumsi energi, opsi transportasi, bangunan, pengelolaan limbah, serta rantai nilai. Sumber-sumber yang relevan ditampilkan di situs web pendamping dan akan diperbarui secara berkala untuk mencerminkan inovasi dan inisiatif terkini yang dilakukan oleh universitas dan perguruan tinggi di seluruh dunia.

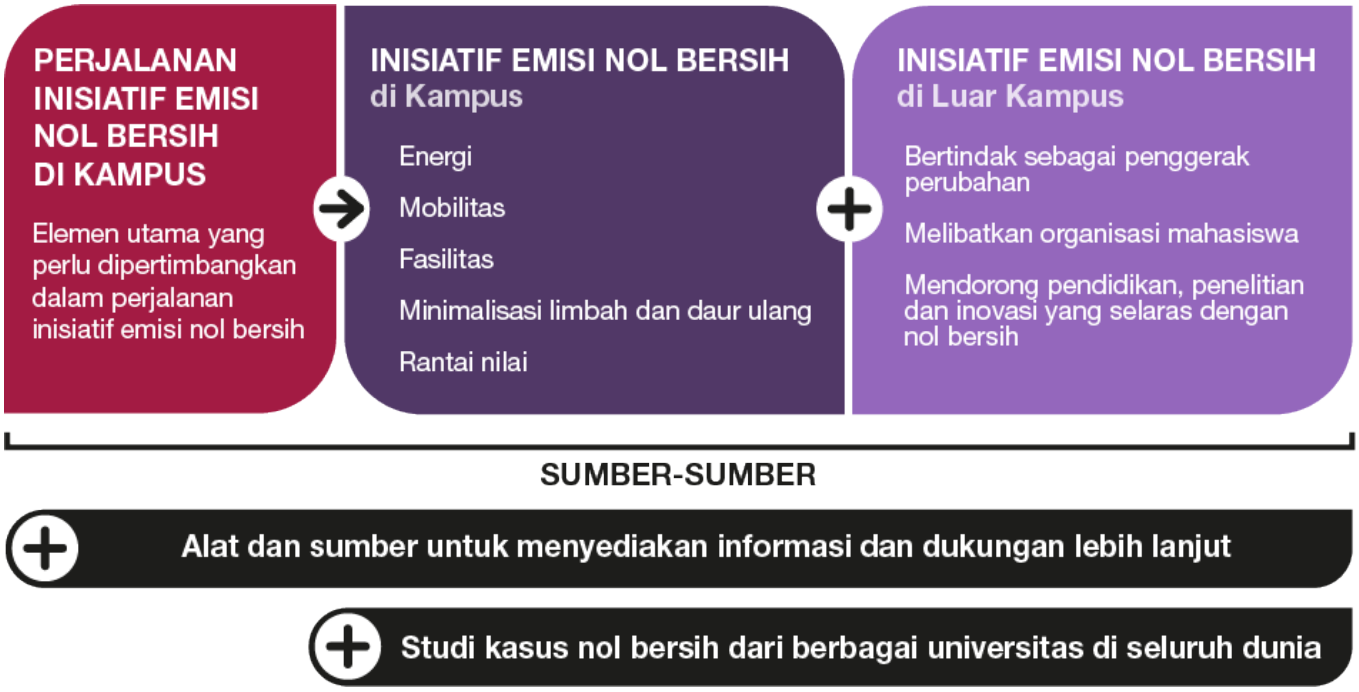
Panduan ini memperhatikan keragaman pengalaman dalam hal kerentanan, mitigasi, dan adaptasi terhadap perubahan iklim, dengan masukan penting dari Panel Penasihat Universitas global kami, yang turut menjadi landasan dalam penyusunan panduan ini beserta perangkat bantu daring yang menyertainya. Panduan dan perangkat bantu daring tersebut tidak dimaksudkan untuk mencakup seluruh aspek secara menyeluruh atau lengkap, melainkan bertujuan menjadi titik awal bagi universitas dan perguruan tinggi di seluruh dunia. Perangkat bantu daring ini terdiri dari sumber-sumber dan studi kasus yang dapat diterapkan pada institusi dengan kondisi geografis, skala, serta pengalaman dekarbonisasi yang beragam dengan mempertimbangkan berbagai kebutuhan dan tantangan yang mereka hadapi.

Sejumlah pedoman dan kerangka kerja mengenai emisi nol bersih untuk universitas telah digunakan sebagai acuan bagi panduan ini, khususnya karya awal yang dituangkan dalam “Cool Campus! A How-To-Guide for College and University Climate Action Planning (2009)’, sumber dari UNFCCC Race To Zero, Second Nature, dan The Alliance for Sustainability Leadership in Education (EAUC). Panduan ini juga merujuk pada standar dan kerangka kerja yang digunakan dalam perencanaan emisi nol bersih di sektor perusahaan termasuk Science-Based Targets initiative (SBTi) serta laporan-laporan dari Climateworks Centre.

Para profesional di bidang keberlanjutan yang berpengalaman juga dapat menggunakan panduan ini sebagai peluang untuk terhubung dengan komunitas praktisi yang lebih luas dan berbagi praktik terbaik.

Kami mengundang universitas dan perguruan tinggi untuk berkontribusi pada database dengan membagikan inisiatif emisi nol bersih serta sumber referensi yang berhasil mereka kembangkan kepada komunitas global.

Panduan ini beserta situs web pendampingnya diharapkan dapat memberikan dukungan bagi universitas dan perguruan tinggi sebagai agen perubahan global.



Gambar 1. Struktur inisiatif emisi nol bersih dalam panduan kampus

KUNJUNGI SITUS WEB KAMI

Panduan ini dilengkapi dengan situs web, *database* sumber yang senantiasa diperbarui yang akan memuat berbagai studi kasus, jejaring, alat, serta inisiatif untuk menggambarkan bagaimana universitas dan perguruan tinggi di seluruh dunia melakukan pendekatan terhadap target nol bersih.

PESAN DARI MARÍA CORTÉS PUCH



María Cortés Puch

Dengan lebih dari 1.700 anggota yang terdiri atas universitas dan institusi penelitian dalam 50 jaringan nasional dan regional di seluruh dunia, Sustainable Development Solutions Network (SDSN) PBB telah menciptakan ekosistem kepemimpinan berbasis gagasan untuk mempercepat kemajuan dalam pembangunan berkelanjutan dan perubahan iklim.

Kami telah melihat dampak jaringan ini dalam beberapa kesempatan, misalnya dengan memimpin kelompok multipihak terkait Sustainable Development Goals (SDG) di parlemen nasional, memberikan masukan kepada pemerintah mengenai cara menyelaraskan strategi pemulihan dengan SDG, serta bekerja sama dengan berbagai kota tentang strategi dekarbonisasi melalui kemitraan inovatif antara universitas dan pemerintah kota.

Lebih dari 1.000 perguruan tinggi dan universitas di seluruh dunia telah berkomitmen untuk mencapai emisi nol bersih dan sangatlah penting untuk berbagi pembelajaran serta sumber daya guna memberikan dukungan yang dibutuhkan institusi-institusi tersebut untuk melakukan dekarbonisasi di kampus mereka pada pertengahan abad ini atau lebih cepat.

Menyadari bahwa dekarbonisasi bukanlah proses yang seragam dan dapat diterapkan dengan satu pendekatan yang sama untuk semua pihak, SDSN, Climateworks Centre, dan Monash University bersama-sama menyusun panduan ini beserta perangkat daring pendampingnya, dengan memanfaatkan pengalaman bersama dan pembelajaran yang diperoleh dari universitas-universitas mitra di seluruh dunia.

Panduan ini dirancang agar sesuai bagi institusi akademik dengan berbagai ukuran dan dari berbagai wilayah, serta bagi institusi yang berada pada berbagai tahap perjalanan dekarbonisasinya – mulai dari yang masih berada pada tahap prakomitmen hingga yang siap melakukan implementasi dan menguji coba proyek serta solusi.

Kami menyampaikan panduan ini dengan harapan besar agar panduan ini dapat bermanfaat bagi perguruan tinggi dan universitas di seluruh dunia dalam upaya mereka untuk mengatasi perubahan iklim. Selain itu, kami berharap pengalaman-pengalaman ini dapat dibagikan dan dikembangkan lebih luas di luar lingkungan akademik untuk membantu kota-kota kecil, kota-kota besar, dan negara-negara dalam memenuhi komitmen iklim mereka.

Pengguna sumber ini dapat memperoleh inspirasi, gagasan, dan rekomendasi untuk melakukan dekarbonisasi terhadap operasional dan fasilitas kampus.

Perangkat daring pendamping ini dibangun berdasarkan kerangka kerja dan perangkat yang dikembangkan oleh universitas-universitas yang berada di garis depan dalam pelaksanaan aksi iklim. Perangkat ini juga mengarahkan pengguna pada sumber lain yang mungkin bermanfaat sesuai dengan kondisi spesifik mereka.

Terakhir, kami berharap panduan dan perangkat ini dapat membantu institusi mencapai nol bersih sekaligus membentuk komunitas praktik baru di antara mereka.

María Cortés Puch

Vice President of Networks
Sustainable Development Solutions Network

PESAN DARI JOHN THWAITES



Prof John Thwaites

Universitas dan institusi pendidikan tinggi lainnya memiliki peran penting dalam transformasi global menuju emisi nol bersih.

Institusi-institusi tersebut sering kali menjadi penghasil emisi gas rumah kaca yang signifikan karena mengelola komunitas besar yang terdiri atas staf, mahasiswa, dan kontraktor. Kampus mereka dapat berfungsi layaknya kota-kota kecil. Masyarakat mengharapkan universitas menjadi warga yang bertanggung jawab, dan mahasiswa menyerukan aksi iklim yang lebih kuat dari universitas mereka.

Sebagai tempat uji coba alami bagi berbagai inisiatif iklim inovatif, universitas yang berperan sebagai ‘laboratorium hidup’ dapat menghasilkan solusi yang mencakup seluruh masyarakat. Universitas memiliki posisi kepercayaan yang unik di tengah masyarakat dan dengan memberikan teladan dapat memperkuat perubahan yang diperlukan untuk mewujudkan iklim yang aman.

Banyak universitas kini berkomitmen untuk mencapai emisi nol bersih, tetapi mereka membutuhkan bantuan untuk memahami apa yang perlu dilakukan dalam praktiknya. Panduan ini bertujuan memberikan bantuan tersebut sekaligus membangun ‘komunitas praktik’ global untuk berbagi pengetahuan mengenai perjalanan menuju nol bersih.

Panduan ini tidak dimaksudkan untuk mencakup seluruh solusi iklim yang mungkin diterapkan. Akan tetapi, panduan ini menetapkan kerangka kerja untuk melakukan aksi dalam lima bidang pengelolaan kampus dan dilengkapi dengan situs web yang berfungsi sebagai basis data sumber yang dapat dikembangkan oleh universitas.

Namun ini baru merupakan langkah awal. Kami menantikan kontribusi universitas-universitas di seluruh dunia terhadap sumber referensi ini agar kita dapat saling belajar dalam dekade aksi yang sangat penting ini.

Professor John Thwaites AM

Chair, SDSN Association Inc

Chair, Climateworks Centre and Monash Sustainable Development Institute

Monash University



MEMAHAMI NOL BERSIH

Misi yang sangat penting bagi universitas dan perguruan tinggi

Apa yang dimaksud dengan nol bersih?

Secara umum, nol bersih mengacu pada kondisi ketika jumlah gas rumah kaca yang dilepaskan ke atmosfer diimbangi dengan penghilangan gas rumah kaca tersebut secara aktif. Akan tetapi, mengingat banyaknya gas rumah kaca yang terakumulasi selama dua abad terakhir akibat aktivitas manusia serta terus berkurangnya anggaran karbon global, menyeimbangkan emisi saja tidaklah cukup dan harus disertai dengan upaya untuk mengurangi emisi yang dihasilkan.

Untuk mempelajari lebih lanjut mengenai perubahan iklim dan gas rumah kaca, lihat sumber-sumber pada halaman 91



Gambar 2. Tujuan utama nol bersih adalah mengurangi jumlah gas rumah kaca di atmosfer dengan mengurangi emisi (setara dengan mengurangi aliran air dari keran) serta menghilangkan gas rumah kaca yang telah ada (memastikan saluran pembuangan terbuka

Mengapa nol bersih penting

Laju emisi gas rumah kaca akibat aktivitas manusia saat ini telah menyebabkan peningkatan suhu yang belum pernah terjadi sebelumnya dibandingkan dengan tingkat pada masa praindustri. Banyak wilayah di dunia kini mengalami kondisi suhu dan curah hujan yang ekstrem, kenaikan permukaan laut global, perubahan keanekaragaman hayati dan ekosistem, termasuk hilangnya serta punahnya berbagai spesies.

Dampak perubahan tersebut yang bersifat tidak dapat dipulihkan sangat serius bagi generasi sekarang maupun mendatang, karena meningkatkan risiko terkait iklim terhadap kesehatan, mata pencaharian, ketahanan pangan dan air, keamanan manusia, serta pertumbuhan ekonomi.

Untuk menghindari dampak terburuk tersebut, pemodelan ilmiah menunjukkan bahwa kenaikan suhu rata-rata global harus dibatasi hingga 1,5°C di atas tingkat praindustri. Dengan kata lain, agar planet tetap layak dihuni, emisi karbon dioksida global harus berkurang hingga setengahnya pada tahun 2030 dibandingkan tingkat emisi tahun 2010, dan mencapai nol bersih pada tahun 2050. Diperlukan juga pengurangan emisi gas rumah kaca lainnya yang signifikan.

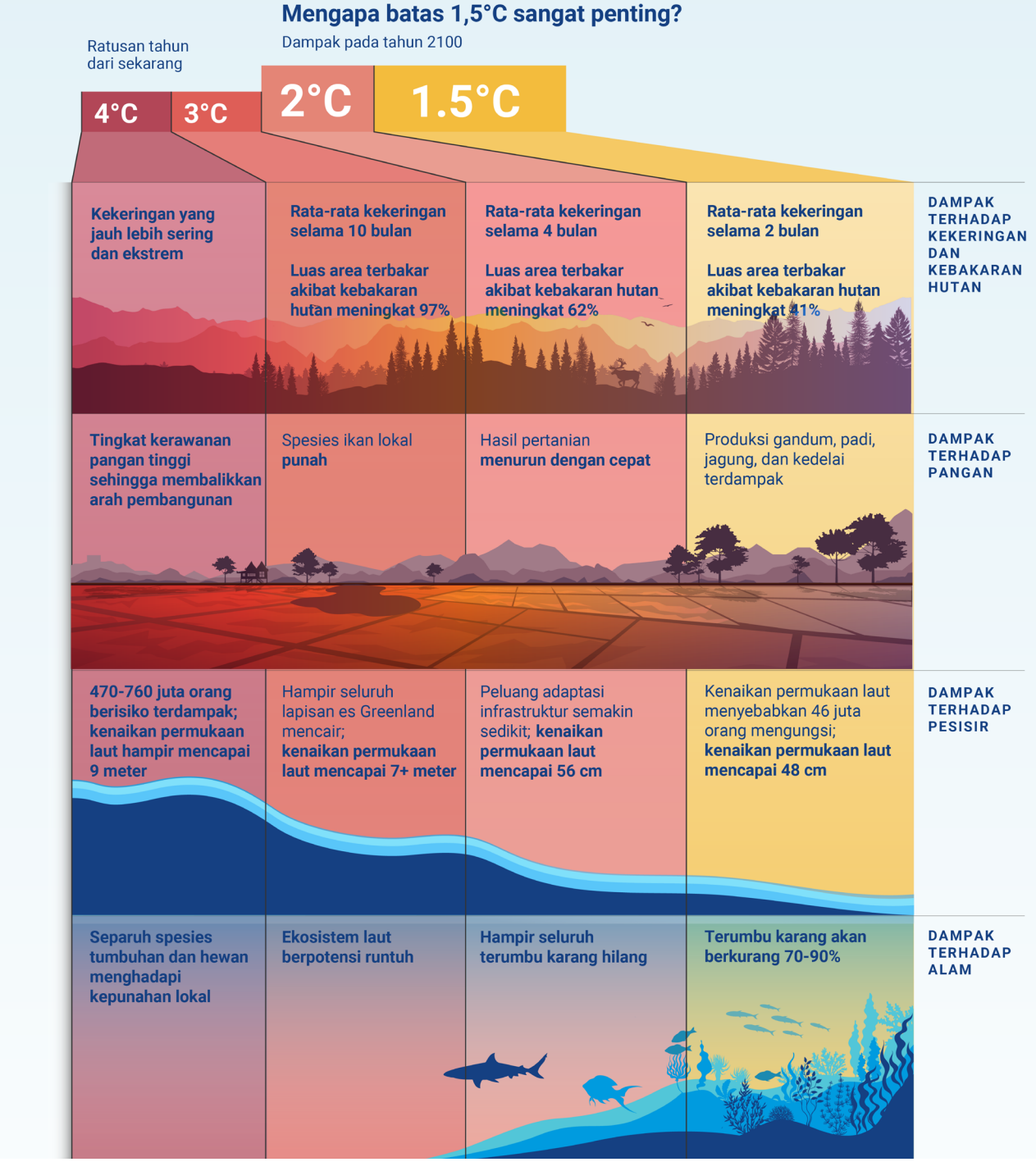
Perjanjian Paris yang bersejarah yang ditandatangani oleh 193 negara menetapkan tujuan jangka panjang untuk secara substansial mengurangi emisi gas rumah kaca global guna membatasi kenaikan suhu bumi pada abad ini hingga 2°C sembari terus berupaya membatasinya lebih jauh menjadi 1,5°C.

Setelah perjanjian tersebut, berbagai aktor non-negara seperti pelaku usaha, universitas, institusi layanan kesehatan, dan lembaga keuangan telah membuat komitmen untuk mencapai nol bersih.

Komitmen tersebut mencakup perubahan sistemik yang kompleks, dan para aktor non-negara harus siap memprioritaskan pengurangan emisi secara signifikan di rantai nilai, melaporkan kemajuannya secara terbuka, serta bekerja sama secara aktif dengan pemangku kepentingan lainnya untuk memastikan transisi yang adil dan setara.

Pengurangan emisi juga perlu dilakukan secara lebih ambisius, karena komitmen yang ada saat ini masih berakibat pada kenaikan suhu global yang melebihi 1,5°C; hasil yang akan menjadi bencana bagi wilayah, masyarakat, dan spesies yang paling rentan di seluruh dunia.

Untuk mempelajari lebih lanjut mengenai dampak perubahan iklim dan komitmen nasional, lihat sumber-sumber pada halaman 92



Gambar 3. Dampak perubahan iklim akan meningkat secara drastis apabila suhu bumi naik melampaui 1,5° C.

Sumber: United Nations Environment Programme 2021b

Universitas dan perguruan tinggi merupakan agen perubahan yang penting

Universitas dan perguruan tinggi dapat mendorong perubahan sistemik dalam mitigasi dan adaptasi perubahan iklim melalui berbagai jalur.

Sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 4, institusi pendidikan tinggi memiliki lima bentuk tindakan utama – pendidikan, penelitian, pemberian layanan dan pembangunan kemitraan dengan masyarakat luas, penyediaan platform untuk debat dan diskusi publik, serta pengelolaan operasional kampus mereka sendiri.

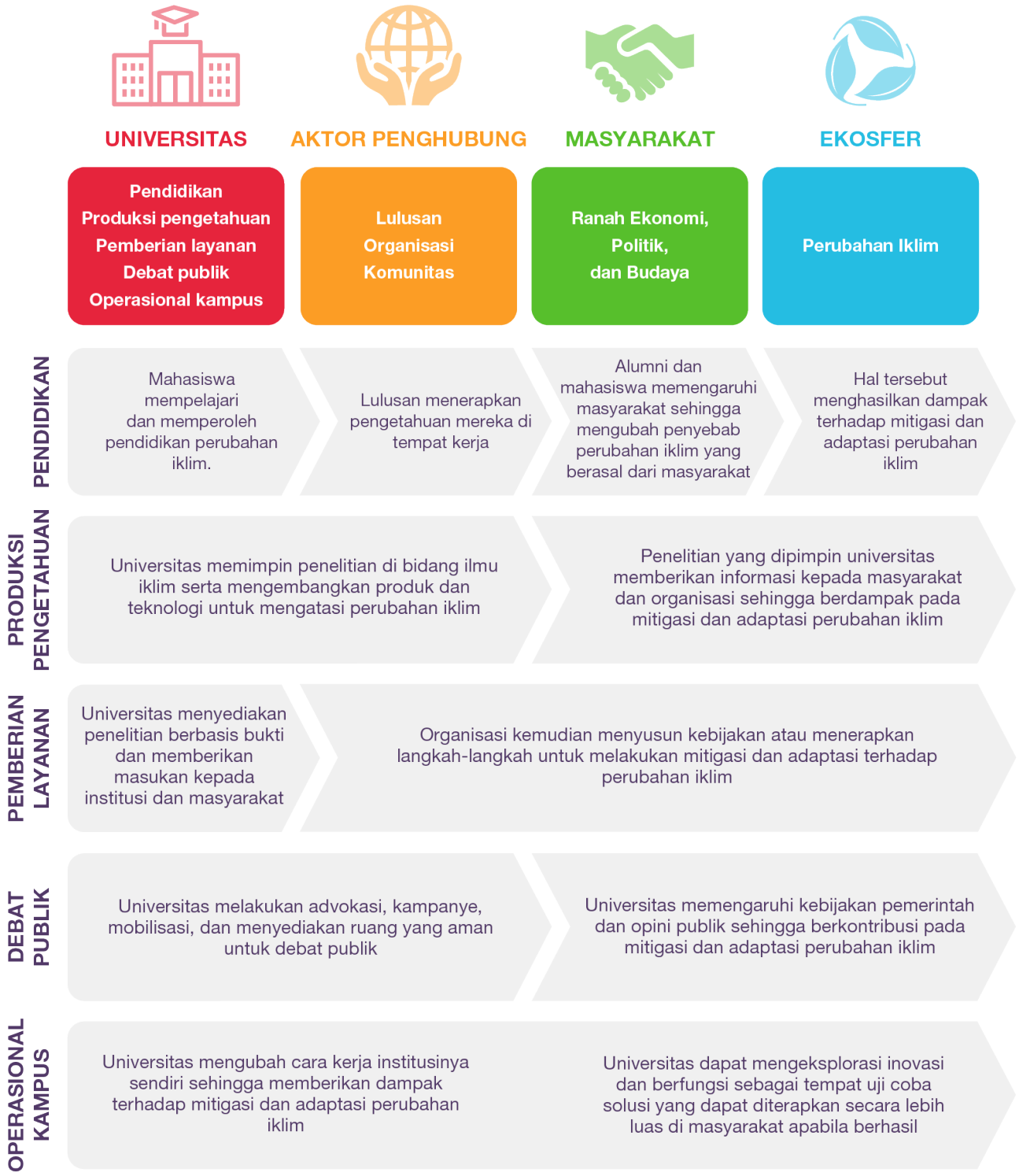
Masing-masing fungsi inti tersebut membuka berbagai jalur untuk memengaruhi dan mentransformasi sistem sosial-ekonomi. Dengan memanfaatkan kekuatan utama serta kemampuannya untuk menguji inovasi dalam skala nyata, universitas dan perguruan tinggi dapat menjadi instrumen perubahan dan kepemimpinan.

Potensi inilah yang menjadikan peran universitas dan perguruan tinggi dalam mengatasi perubahan iklim sangat penting dan unik.

Untuk mempelajari lebih lanjut mengenai bagaimana universitas di berbagai belahan dunia menerapkan aksi iklim, lihat sumber-sumber pada halaman 92

Memiliki Rencana Emisi Nol Bersih (NZP) memungkinkan University of the West Indies (UWI) menjadi pemimpin di Jamaika dan kawasan Karibia dengan keyakinan moral tidak hanya dalam mengurangi penggunaan karbon dan jejak energi tetapi juga sebagai institusi terdepan dalam pemikiran dan kepemimpinan aksi iklim. Hal ini merupakan kesempatan untuk melibatkan kolega dan masyarakat guna mempererat hubungan serta meningkatkan kualitas lingkungan maupun hubungan sosial. Dari sisi finansial, NZP juga dapat menurunkan biaya operasional sekaligus menjadi laboratorium hidup untuk mendemonstrasikan penelitian dan teknologi baru.

– Dr Devon Smith, Estate Manager (Mona Campus), The University of the West Indies, Jamaika



Gambar 4. Kerangka kerja yang menjelaskan bagaimana universitas dapat mendorong perubahan sistemik dalam mitigasi dan adaptasi perubahan iklim. Sumber dengan sedikit modifikasi: McCowan (2020)

PERJALANAN MENUJU NOL BERSIH DI KAMPUS

Cara menggerakkan aksi iklim di kampus

Rencana nol bersih merupakan komitmen yang ambisius namun diperlukan bagi universitas dan perguruan tinggi untuk mengurangi emisi gas rumah kaca guna mencapai dunia dengan kenaikan suhu 1,5°C. Rencana ini mencakup aksi langsung di kampus, serta aksi pendukung seperti membangun kepemimpinan dan tata kelola iklim, mendorong penelitian dan pertukaran pengetahuan, serta memanfaatkan pendidikan dan kurikulum bersama dengan mobilisasi masyarakat untuk mendorong aksi iklim.

Panduan ini menawarkan berbagai inisiatif di kampus yang dapat menjadi bagian dari perjalanan universitas atau perguruan tinggi menuju nol bersih. Sebelum mengambil langkah tersebut, penting untuk mempertimbangkan prinsip utama dan tahapan dalam mencapai nol bersih.

Bagian berikut menjelaskan prinsip-prinsip pada tingkat umum dan bukan merupakan daftar yang lengkap. Prinsip-prinsip ini dapat digunakan sebagai dasar untuk memetakan perjalanan dan menangani sejumlah tantangan umum ketika kampus beralih menuju nol bersih.



Gambar 5. Perjalanan menuju nol bersih dengan prinsip-prinsip yang perlu dipertimbangkan pada setiap tahap perjalanan

Membuat komitmen

Membuat komitmen atau ikrar nol bersih

Sebagaimana halnya setiap perjalanan, langkah pertama dalam rencana nol bersih adalah membuat komitmen. Banyak universitas dan perguruan tinggi terkemuka di dunia telah melakukannya dengan bergabung dalam inisiatif United Nations Race to Zero.

Membuat komitmen publik untuk melakukan dekarbonisasi, yaitu mengurangi emisi karbon, merupakan sinyal penting atas keseriusan untuk bertindak dan membantu meningkatkan kolaborasi di antara para pemangku kepentingan.

Apakah Anda ingin bergabung dalam Race to Zero? Klik di sini untuk mendaftar ke UNFCCC Race to Zero bagi universitas dan institusi pendidikan tinggi.

Melakukan asesmen dan pengorganisasian

Menyusun inventarisasi gas rumah kaca secara terperinci

Tujuan utama dari rencana emisi nol bersih yang komprehensif adalah mengurangi seluruh emisi gas rumah kaca. Oleh karena itu, universitas atau perguruan tinggi harus memahami tidak hanya emisi operasionalnya, tetapi juga emisi yang terjadi di sepanjang rantai nilai produk atau layanan yang digunakannya. Emisi yang terkait secara langsung dengan operasional dan konsumsi energi universitas atau perguruan tinggi diklasifikasikan sebagai emisi lingkup 1 (*scope* 1) atau lingkup 2 (*scope* 2).

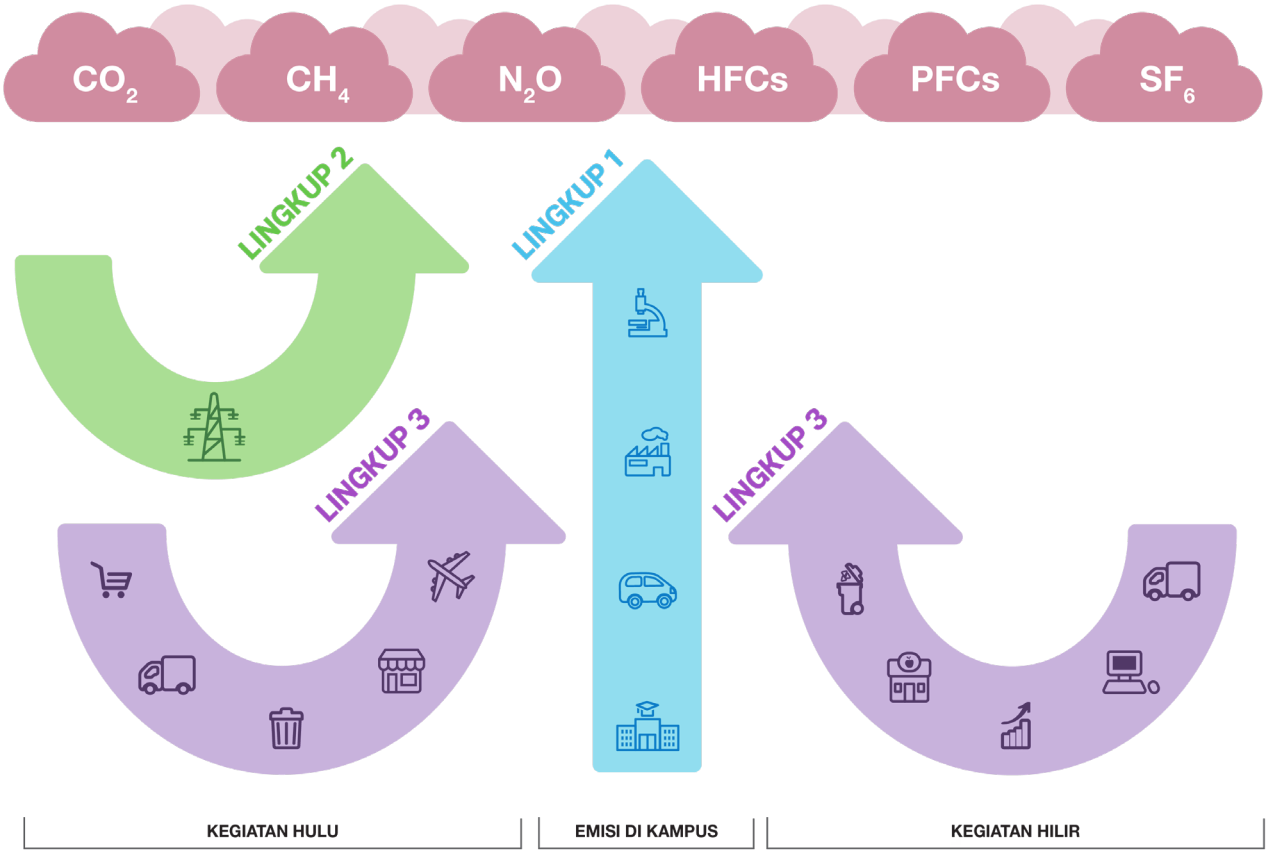
- Lingkup 1 mencakup seluruh emisi langsung dari aset yang dimiliki universitas, seperti emisi dari kendaraan universitas, sedangkan emisi lingkup 2 terkait dengan pembangkitan listrik yang dibeli.
- Seluruh emisi tidak langsung lainnya yang terjadi lebih jauh di sepanjang rantai nilai, baik di bagian hulu maupun hilir, dianggap sebagai emisi lingkup 3.

Meskipun signifikan, emisi lingkup 3 bisa jadi sulit untuk dinilai dan berada di luar pengelolaan atau kendali operasional langsung institusi. Namun, universitas dan perguruan tinggi dapat memberikan dampak dengan berfokus pada emisi lingkup 3 yang paling signifikan; emisi tersebut sering kali berkaitan dengan perjalanan komuter dan perjalanan dinas, pembelian, pengelolaan limbah, serta investasi mereka dalam industri bahan bakar fosil.

Opsi untuk melakukan inventarisasi emisi di seluruh universitas:

- ☐ Memanfaatkan dosen dan mahasiswa untuk membangun alat internal menggunakan perangkat lunak yang mudah diakses.
- ☐ Menggunakan alat penghitungan gas rumah kaca gratis, namun, alat tersebut memerlukan tingkat penyesuaian tertentu. Temukan beberapa layanan sumber terbuka tersebut dalam direktori situs web kami.
- ☐ Menggunakan jasa tim profesional untuk melakukan inventarisasi emisi secara komprehensif yang selaras dengan peraturan nasional atau internasional yang relevan.

Melakukan asesmen dan pengorganisasian



LEGENDA:

- Laboratorium – energi dan limbah
- Pembakaran bahan bakar secara langsung di kampus (misalnya gas)
- Kendaraan universitas
- Pembangunan gedung universitas
- Energi yang dibeli untuk penerangan, pemanasan, dan pendinginan fasilitas kampus
- Barang dan jasa yang dibeli, seperti buku atau perangkat elektronik
- Transportasi dan distribusi barang dan jasa yang digunakan universitas, baik di hulu maupun hilir
- Limbah yang dihasilkan dalam kegiatan operasional hulu
- Bahan bangunan dan konstruksi
- Perjalanan dinas staf dan dosen untuk keperluan universitas serta perjalanan pulang-pergi ke kampus
- Limbah yang dihasilkan universitas
- Waralaba
- Investasi
- Produk yang dijual

Gambar 6. Gambaran umum berbagai sumber emisi Lingkup 1, 2, dan 3 pada universitas atau perguruan tinggi. Diadaptasi dari WBCSD & WRI (n.d.)[11]

Untuk mempelajari lebih lanjut mengenai emisi Lingkup 1, 2, dan 3, atau alat untuk menyusun inventarisasi gas rumah kaca, lihat sumber-sumber pada halaman 92

Mengorganisasikan kepemimpinan dan sumber daya

Struktur kelembagaan dan operasional seperti badan tata kelola, kelompok kerja, dan proses kerja sangat penting dalam mempersiapkan dan melaksanakan rencana emisi nol bersih universitas atau perguruan tinggi, serta mendorong transparansi, akuntabilitas, dan partisipasi pemangku kepentingan.

Untuk mempelajari lebih lanjut mengenai cara universitas membangun struktur kelembagaan untuk mendukung rencana aksi iklim, lihat sumber-sumber pada halaman 93

> *Agenda iklim merupakan agenda lintas sektor bagi organisasi mana pun yang memiliki kompleksitas seperti universitas. Oleh karena itu, agenda ini membutuhkan keterlibatan lintas departemen, serta cara kerja baru yang memerlukan banyak waktu dan dedikasi untuk koordinasi dan mendorong partisipasi. Saya menyadari pentingnya memastikan bahwa para pemikir yang memiliki visi sejalan diakui dan dihargai atas kontribusi mereka, sembari secara bertahap memastikan bahwa agenda iklim menjadi bagian yang melekat, bukan sekadar tambahan, dalam prioritas utama departemen.*
>
> **– Miriam Kugele, Global Senior Manager, Environment and Sustainability, Aga Khan University, Pakistan**

Pertanyaan yang perlu diajukan untuk mengintegrasikan nol bersih ke dalam kelembagaan dan tata kelola universitas atau perguruan tinggi:

- ☐ Apakah terdapat komitmen terhadap nol bersih dari badan tata kelola dan perwakilan tertinggi institusi?
- ☐ Apakah terdapat tim khusus yang menangani iklim atau keberlanjutan dan berfokus pada pencapaian target nol bersih?
- ☐ Apakah pemangku kepentingan utama telah diidentifikasi?
- ☐ Apakah para pemangku kepentingan memiliki saluran untuk berkolaborasi dalam membangun inisiatif nol bersih yang berkeadilan dan setara?
- ☐ Apakah nol bersih telah dimasukkan ke dalam rencana strategis, rencana induk, dan kebijakan kampus institusi?
- ☐ Apakah departemen-departemen dalam institusi memiliki saluran untuk berkolaborasi dalam mengerjakan inisiatif nol bersih?
- ☐ Apakah terdapat metrik keuangan dan emisi yang disertai rencana pemantauan, evaluasi, dan pembelajaran yang jelas?
- ☐ Apakah terdapat anggaran operasional atau investasi khusus, dengan kejelasan mengenai bagaimana inisiatif nol bersih akan dibiayai dalam jangka panjang?
- ☐ Apakah proses akuntabilitas dan tata kelola mencakup inisiatif nol bersih?
- ☐ Apakah pengembangan kinerja dan sasaran staf serta dosen mencakup sasaran yang berkaitan dengan inisiatif nol bersih?
- ☐ Apakah mahasiswa dilibatkan dalam inisiatif nol bersih kampus, dengan universitas memanfaatkan dan secara aktif mendukung ide serta inovasi mereka?
- ☐ Apakah terdapat kemitraan yang dapat dimanfaatkan dengan institusi lain termasuk universitas dan perwakilan pemerintah daerah?

Merencanakan dan menyusun strategi

Merancang rencana emisi nol bersih dan memahami manfaat serta tantangannya

Diperlukan rencana atau strategi emisi nol bersih jangka panjang untuk mengarahkan universitas dari kondisi seperti biasa menjadi universitas beremisi nol bersih (*net zero university*). Rencana ini akan menjadi dokumen atau strategi yang memandu perjalanan tersebut. Karena itu, penting untuk menyusunnya secara cermat serta membangun solusi atas berbagai kendala yang mungkin dihadapi dalam prosesnya. Dua hambatan yang umum di antaranya adalah memastikan bahwa proyek-proyek yang berfokus pada pencapaian nol bersih layak secara finansial dan memastikan adanya dukungan yang memadai dari dalam universitas untuk mendorong perubahan.

Panel Penasihat Universitas untuk proyek ini telah mengidentifikasi berbagai tantangan dan hambatan umum dalam menerapkan inisiatif nol bersih. Meskipun tidak ada solusi yang dapat diterapkan untuk semua kondisi, memastikan tersedianya dukungan dan struktur yang diperlukan untuk mendorong perubahan merupakan langkah penting dalam proses menuju nol bersih.

Penting untuk mempertimbangkan konteks universitas secara cermat serta mengintegrasikan solusi terhadap berbagai tantangan umum ke dalam rencana emisi nol bersih secara menyeluruh.

Beberapa tantangan dan hambatan utama yang mungkin dihadapi pada berbagai tahapan perjalanan emisi nol bersih meliputi:

- kesulitan dalam hal pembiayaan atau penyediaan sumber daya untuk pelaksanaan inisiatif
- struktur institusi dan manajemen yang kompleks
- kurangnya kewenangan di luar batasan institusi
- kurangnya dukungan dari tingkat pimpinan
- kurangnya dukungan dari tingkat bawah
- hambatan politik yang kompleks
- keterbatasan kapasitas staf di universitas
- kurangnya struktur organisasi
- kesulitan dalam memperluas penerapan solusi atau implementasi dalam kerangka waktu yang ditetapkan
- kesulitan dalam memperoleh peralatan di negara-negara berpendapatan rendah dan menengah (LMIC)
- keterbatasan data dan pelatihan.

> *Rencana yang baik mencerminkan misi dan identitas institusi yang menyusunnya. Akan lebih mudah mengimplementasikan suatu rencana yang dipandang bernilai oleh komunitas universitas.*
>
> **– Dano Weisbord, Chief Sustainability Officer, Tufts University, USA**

Pertimbangan utama dalam memetakan rencana atau strategi emisi nol bersih di universitas atau perguruan tinggi:

- ☐ Menentukan batasan-batasan universitas atau perguruan tinggi, termasuk apakah rencana emisi nol bersih tersebut mencakup satu kampus saja atau beberapa kampus.
- ☐ Memastikan bahwa rencana tersebut mencakup kegiatan-kegiatan inti universitas atau perguruan tinggi dalam batasan yang ditentukan.
- ☐ Mengevaluasi opsi pendanaan yang tersedia untuk inisiatif emisi nol bersih, termasuk menyusun argumentasi untuk memperoleh pendanaan.
- ☐ Mengevaluasi risiko finansial, reputasi, hukum, dan pasar akibat tidak memiliki rencana emisi nol bersih, termasuk memastikan bahwa peraturan terkait perubahan iklim dan target nol bersih yang relevan juga dipertimbangkan.
- ☐ Memastikan rencana tersebut menerima dukungan dari seluruh pemangku kepentingan yang relevan, khususnya dari pimpinan dan pembuat keputusan di universitas.

Merencanakan dan menyusun strategi

Manfaat dan biaya rencana emisi nol bersih

Biaya dan manfaat sepanjang masa dari inisiatif nol bersih pada umumnya dinilai dalam aspek finansial. Pada saat yang sama, manfaat tersebut juga dapat bersifat nonfinansial, seperti peningkatan kesehatan masyarakat, peningkatan ketahanan iklim dalam operasional universitas atau perguruan tinggi, perbaikan kualitas udara setempat, serta manfaat dalam hal reputasi.

Dengan memperhitungkan manfaat-manfaat tersebut, inisiatif nol bersih memiliki peluang dukungan dan komitmen yang lebih besar dari para pemangku kepentingan utama.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang evaluasi biaya dan manfaat inisiatif nol bersih, lihat sumber-sumber pada halaman 93

> *Ukuran kuantitatifnya adalah pengurangan emisi CO_2 yang menjadi tanggung jawab langsung dari institusi. Namun, metrik ini tidak terlalu berkaitan dengan keberhasilan kami sebagai lembaga pendidikan. Oleh karena itu, jumlah dan hasil proyek kurikuler dan/atau penelitian yang memanfaatkan atau mengembangkan perancangan, pembangunan, dan penerapan rencana emisi nol bersih kami merupakan ukuran yang sangat penting.*
>
> **– Dano Weisbord, Chief Sustainability Officer, Tufts University, USA**

Saran untuk meningkatkan kelayakan finansial proyek emisi nol bersih:

- ☐ Mempertimbangkan penggunaan harga karbon bayangan dalam evaluasi finansial proyek yang sesuai dengan standar internasional.
- ☐ Mengeksplorasi opsi pendanaan hijau untuk proyek emisi nol bersih, termasuk obligasi hijau dan pinjaman hijau yang dapat memberikan manfaat tambahan dibandingkan dengan jenis pinjaman standar.
- ☐ Mendiskusikan dan mengembangkan proses internal dengan tim keuangan untuk mengidentifikasi beberapa manfaat jangka panjang dari inisatif emisi nol bersih.
- ☐ Bernegosiasi dengan vendor dan mengevaluasi kembali pengaturan yang ada agar selaras dengan visi nol bersih yang telah diperbarui serta kebutuhan proyek.

Tabel 1. Daftar luas mengenai dampak finansial terkait perubahan iklim dan manfaat nonfinansial yang mungkin relevan bagi universitas dan perguruan tinggi.

JENIS Tiga kolom pertama tabel ini diadaptasi dengan beberapa perubahan kecil dari Tabel 2. TCFD (2017)[13]	**PELUANG TERKAIT IKLIM**	**POTENSI DAMPAK FINANSIAL**	**POTENSI MANFAAT NONFINANSIAL** Diadaptasi dengan beberapa perubahan kecil dari Climate Interactive (n.d)[14]
Efisiensi sumber daya	• Penggunaan moda transportasi yang lebih efisien • Penggunaan ulang, daur ulang, dan pengurangan limbah air, energi, dan material lain di kampus • Pergeseran ke bangunan dan infrastruktur lapangan yang lebih efisien	• Berkurangnya biaya operasional melalui peningkatan efisiensi dan penghematan biaya • Peningkatan nilai aset tetap (misalnya, bangunan yang sangat efisien dalam penggunaan energi • Berkurangnya paparan terhadap liabilitas terkait kesehatan dan keselamatan	• Meningkatnya kesehatan dan keselamatan staf, tenaga pengajar, dan mahasiswa
Sumber energi	• Penggunaan sumber energi beremisi lebih rendah, atau lebih diutamakan sumber energi terbarukan • Pemanfaatan insentif kebijakan yang mendukung • Pemanfaatan teknologi baru • Partisipasi dalam pasar karbon • Pergeseran menuju pembangkitan energi terdesentralisasi	• Berkurangnya biaya operasional (misalnya, melalui penggunaan opsi pengurangan emisi dengan biaya terendah) • Berkurangnya paparan terhadap kenaikan harga bahan bakar fosil di masa mendatang • Berkurangnya paparan terhadap emisi gas rumah kaca (GRK) sehingga lebih kecil kemungkinannya terdampak oleh perubahan harga karbon • Imbal hasil investasi dalam pengembangan teknologi beremisi rendah • Meningkatnya ketersediaan modal	• Akses terhadap sumber energi dan ketahanan energi yang andal • Penciptanya lapangan kerja hijau
Produk dan layanan	• Penelitian dan inovasi terkait perubahan iklim, mitigasi, dan adaptasi • Penerapan program daur ulang dan pengelolaan limbah di seluruh bagian universitas	• Peningkatan pendapatan melalui solusi-solusi baru untuk memenuhi kebutuhan adaptasi • Posisi yang lebih kompetitif dan manfaat reputasi • Berkurangnya biaya pembuangan limbah	• Membangun jejaring dan pengetahuan bagi masyarakat • Kepemimpinan dan pengaruh di masyarakat serta di antara sesama institusi • Membangun skala ekonomi bagi masyarakat setempat untuk berpartisipasi dalam program daur ulang
Pasar	• Akses ke pasar baru (misalnya, kemitraan untuk penelitian terkait iklim) • Pemanfaatan insentif sektor publik • Memanfaatkan kalangan internal dan eksternal universitas sebagai pemangku kepentingan dan penggerak perubahan	• Peningkatan pendapatan melalui akses ke pasar baru dan pasar yang sedang berkembang (misalnya, kemitraan dengan pemerintah dan bank pembangunan) • Peningkatan diversifikasi aset keuangan (misalnya, obligasi hijau, infrastruktur, dana abadi, dan lain-lain) • Posisi yang lebih kompetitif dan manfaat reputasi	• Membangun jejaring, aliansi, dan kemitraan • Kepemimpinan dan pengaruh di masyarakat serta di antara sesama institusi • Manfaat reputasi
Ketahanan	• Partisipasi dalam program energi terbarukan dan penerapan langkah-langkah efisiensi energi • Substitusi/diversifikasi sumber daya	• Meningkatnya nilai pasar melalui perencanaan ketahanan (misalnya, terkait infrastruktur, lahan, dan bangunan) • Meningkatnya keandalan rantai pasok dan kemampuan untuk beroperasi dalam berbagai kondisi • Meningkatnya pendapatan melalui penelitian dan pendidikan terkait pembangunan ketahanan terhadap perubahan iklim	• Membangun ketahanan untuk menghadapi gangguan • Membangun ketahanan masyarakat agar mampu menghadapi gangguan dalam akses terhadap sumber daya

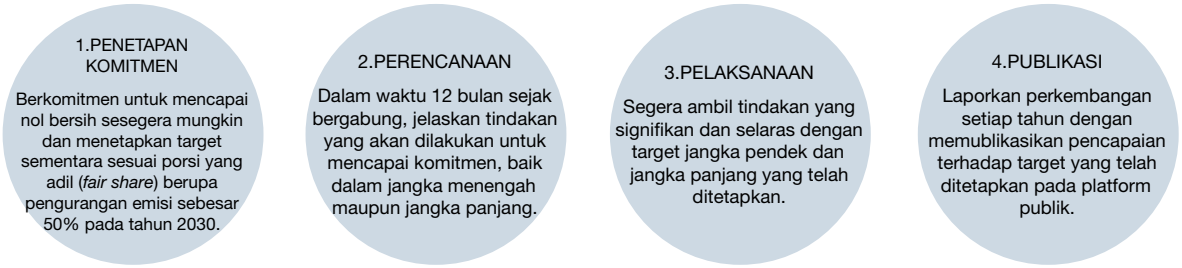
Merencanakan dan menyusun strategi

Menetapkan tonggak pencapaian dan target yang ditentukan dengan jelas

Rencana emisi nol bersih harus memiliki target dan tonggak pencapaian yang harus dicapai dalam kurun waktu beberapa tahun. Hal ini memungkinkan pemantauan kemajuan secara berkala untuk memastikan bahwa universitas berada pada jalur yang tepat untuk meraih tujuan akhir mencapai emisi nol bersih.

Science-based target (SBT) adalah sasaran pengurangan gas rumah kaca yang diselaraskan dengan ilmu pengetahuan iklim terkini, yang menjelaskan langkah-langkah yang diperlukan untuk mencapai tujuan tertentu, misalnya membatasi pemanasan global hingga 1,5°C.

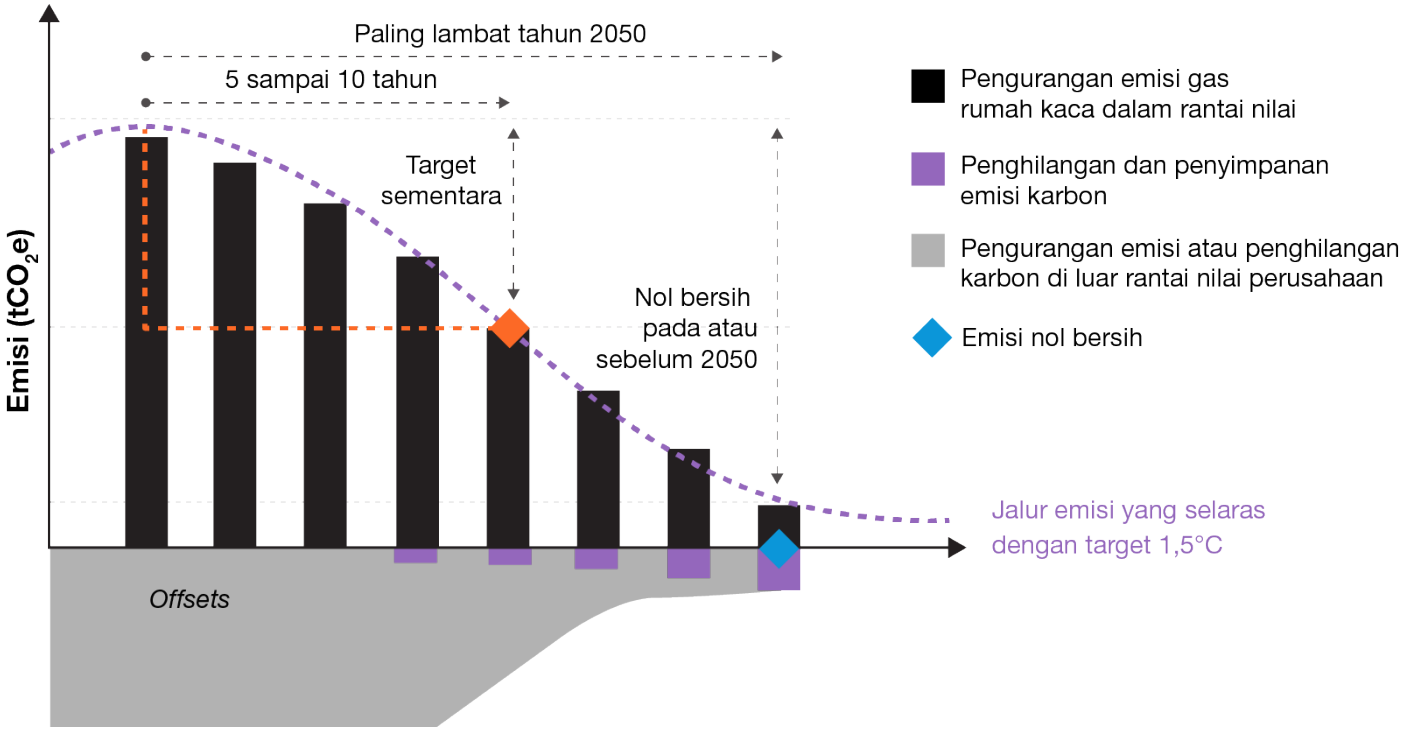
Target-target tersebut umumnya merupakan perpaduan antara pengurangan emisi absolut berbasis sains di seluruh lingkup emisi gas rumah kaca, dikombinasikan dengan pertimbangan terhadap tujuan jangka panjang universitas serta kemampuannya dalam mengelola sumber daya dan kapasitas yang dimiliki.



Gambar 7. Target sementara merupakan bagian dari kriteria minimum yang diperlukan untuk berpartisipasi dalam kampanye Race to Zero

Praktik terbaik *(best practice)* untuk menetapkan target emisi:

- ☐ Titik awal yang penting adalah menetapkan tahun dasar yang valid. Tahun tersebut harus merupakan tahun yang mencerminkan profil emisi institusi pada kondisi normal serta memiliki data emisi lingkup 1, 2, dan 3 yang dapat diverifikasi[15].
- ☐ Menentukan batasan universitas atau perguruan tinggi untuk memastikan bahwa seluruh kampus dan kegiatan yang signifikan sudah tercakup.
- ☐ Rencana nol bersih harus mencakup target jangka menengah yang digunakan untuk memantau kemajuan dan menandai tonggak pencapaian utama, seperti mengurangi separuh emisi dibandingkan dengan tahun dasar pada tahun 2030 atau lebih awal[16]. Penetapan target jangka menengah atau target sementara ini juga dapat memastikan peninjauan upaya emisi nol bersih untuk dilakukan secara tepat waktu berdasarkan perkembangan terbaru dalam mitigasi dan adaptasi perubahan iklim.
- ☐ Pengurangan emisi lingkup 1 dan 2 merupakan tonggak pencapaian utama yang perlu dicapai dalam jangka pendek hingga menengah, karena emisi lingkup 3 umumnya memerlukan jangka waktu yang lebih panjang.
- ☐ Sangat disarankan agar inisiatif yang mencakup pengimbangan emisi (*offset*) dan teknologi penangkapan karbon hanya digunakan untuk emisi yang paling sulit dikurangi, serta setelah seluruh inisiatif lainnya diterapkan.



Gambar 8. Elemen-elemen utama dalam penetapan target dan target antara dengan menggunakan jalur berbasis sains menuju nol bersih. Diadaptasi dari SBTi (2021)[15]

> *Pentingnya suatu rencana [emisi nol bersih] juga tercermin dalam upaya memperoleh perhatian dan kepercayaan bahwa komitmen kita benar-benar serius. Dengan adanya garis dasar emisi yang terperinci, perhitungan biaya sepanjang masa untuk langkah-langkah utama di bidang energi terbarukan dan efisiensi energi, serta pertimbangan yang terperinci terhadap aspek-aspek lainnya, untuk pertama kalinya kita dapat membuktikan bahwa mitigasi dapat dilakukan, diperlukan, dan merupakan langkah yang baik secara bisnis—bagi planet, bagi manusia, dan bagi keuangan lembaga.*
>
> **– Miriam Kugele, Global Senior Manager, Environment and Sustainability, Aga Khan University, Pakistan**

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang menetapkan target untuk emisi nol bersih lihat sumber-sumber pada halaman 94

Mengimplementasikan dan berinovasi

Menerapkan inisiatif di kampus

Panduan ini memiliki bagian tersendiri yang membahas secara rinci berbagai inisiatif spesifik universitas di kampus, yang merupakan bagian utama dari dokumen ini.

Bagian tersebut mencakup lima bidang aksi utama dan berbagai inisiatif yang mencakup lima sumber utama emisi:

1. Energi
2. Mobilitas
3. Fasilitas
4. Minimalisasi limbah dan daur ulang
5. Emisi rantai nilai

Lihat Menerapkan nol bersih di kampus untuk informasi lebih lanjut mengenai jenis inisiatif yang diperlukan untuk mewujudkan kampus nol bersih.

Berinovasi dan memperluas perubahan

Daftar inisiatif kampus yang tercantum dalam panduan ini merupakan titik awal untuk mewujudkan kampus nol bersih. Universitas atau perguruan tinggi dapat memainkan peran utama dalam membawa inisiatif dan konsep nol bersih melampaui lingkungan kampus dengan memperluas keberhasilan yang telah dicapai serta mendorong pengetahuan dan penelitian tentang perubahan iklim.

Universitas dan perguruan tinggi memiliki posisi yang unik untuk berkontribusi pada penelitian dan pengembangan inisiatif nol bersih, serta menerjemahkan pengetahuan dan pembelajaran yang diperoleh sebelum menerapkannya di masyarakat.

Panduan ini membahas inovasi dan perluasan dampak perubahan dalam bagian-bagian berikut: Bertindak sebagai penggerak perubahan, Melibatkan organisasi mahasiswa, dan Mendorong pendidikan, penelitian dan Mendorong pendidikan, penelitian, dan inovasi yang selaras dengan nol bersih.

Mengeksplorasi pembiayaan inovatif untuk inisiatif nol bersih

Intergovernmental Panel on Climate Change PBB memperkirakan bahwa diperlukan dana sebesar US$1,6–3,8 triliun per tahun untuk mencegah kenaikan suhu melebihi 1,5°C. Namun, pada tahun 2019-2020, aliran pembiayaan terkait iklim hanya mencapai sekitar US$600 miliar[18].

Tidak mengherankan jika pembiayaan rencana aksi nol bersih diidentifikasi sebagai salah satu tantangan utama oleh universitas dan perguruan tinggi. Khususnya lagi, lebih sulit bagi universitas dan perguruan tinggi di wilayah yang rentan terhadap perubahan iklim untuk menghimpun pendanaan.

Hal ini menuntut pembentukan tim keuangan yang kuat untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi solusi pembiayaan yang inovatif. Solusi pembiayaan yang telah dikembangkan oleh universitas dan perguruan tinggi terkemuka juga dapat digunakan sebagai tolok ukur pembiayaan. Beberapa pilihan pembiayaan utama untuk proyek nol bersih tercantum pada halaman 26.



Salah satu tantangan pertama yang akan dihadapi universitas mana pun dalam melakukan dekarbonisasi operasional berkaitan dengan ketersediaan dana. Meskipun banyak langkah yang telah kami identifikasi dalam rencana dekarbonisasi kami di [Aga Khan University] AKU memiliki periode pengembalian investasi kurang dari 4 tahun, dan agenda tersebut mendapatkan dukungan penuh dari pimpinan, dalam kondisi tekanan keuangan global, memastikan bahwa pendanaan untuk langkah-langkah seperti efisiensi energi dan retrofit tetap diprioritaskan merupakan tantangan yang berat. Saat ini, kami bekerja secara kolaboratif dan kreatif untuk mengidentifikasi sumber pendanaan baru, seperti dari organisasi dan donor yang memiliki kepedulian terhadap lingkungan. Pembelajaran penting lainnya adalah mengalokasikan secara khusus penghematan yang diperoleh dari langkah-langkah dekarbonisasi awal agar dapat diinvestasikan kembali untuk mendanai langkah-langkah berikutnya.

– Miriam Kugele, Global Senior Manager, Environment and Sustainability, Aga Khan University, Pakistan



Tabel 2. Pilihan pembiayaan untuk proyek terkait iklim

PILIHAN PEMBIAYAAN	DESKRIPSI	CONTOH
Power Purchase Agreements (PPA)	• *Power Purchase Agreement (PPA)* merupakan kontrak jangka menengah hingga panjang dengan perusahaan utilitas yang memungkinkan pembiayaan sistem energi terbarukan tanpa memerlukan pengeluaran modal awal. • Listrik dijual dengan tarif yang telah disepakati, sementara mitra PPA memiliki, mengoperasikan, dan memelihara sumber energi terbarukan tersebut. Instalasinya dapat berada di dalam maupun di luar kampus.	• Mulai tahun 2015, berbagai universitas di AS telah memfasilitasi lebih dari 100 megawatt (MW) tenaga surya melalui PPA[19] • PPA antara Monash University dan ARENA untuk memasang *microgrid*.
Green Revolving Funds (GRFs)	• GRF merupakan dana internal yang menyediakan pembiayaan bagi pihak-pihak dalam suatu organisasi untuk melaksanakan proyek efisiensi energi, energi terbarukan, dan proyek keberlanjutan lainnya yang menghasilkan penghematan biaya. Penghematan tersebut kemudian dialokasikan kembali ke dalam GRF.[20]. • Prinsip dasar GRF ini dapat diterapkan pada mekanisme pendanaan lain yang digunakan oleh universitas atau perguruan tinggi.	• *Green Loan Fund* Harvard University
Hibah, skema, dan pinjaman dari sektor publik, swasta, atau nirlaba	• Ini merupakan cara yang lebih konvensional untuk membiayai berbagai inisiatif dan penelitian terkait iklim. • Pinjaman dari bank pembangunan khususnya dapat menjadi pilihan bagi universitas dan perguruan tinggi di negara-negara *global south.*	• Pinjaman *Engineering-Procurement-Construction (EPC)* dengan pembayaran ditangguhkan yang diperoleh Aga Khan University
Green bonds	• *Green bonds* diterbitkan oleh pemerintah atau perusahaan untuk menghimpun modal guna membiayai proyek-proyek aksi iklim[21].	• University of Tasmania untuk membiayai kampus rendah karbon yang baru • Monash University *Climate Bond*

PILIHAN PEMBIAYAAN	DESKRIPSI	CONTOH
Dana abadi *(Endowment)*	• Pilihan ini terbuka bagi universitas dan perguruan tinggi dengan akumulasi modal yang besar. Selain investasi eksternal, dana tersebut juga dapat berfungsi sebagai 'bank internal' dan memberikan dukungan keuangan bagi penelitian terkait perubahan iklim serta inisiatif kampus nol bersih. • Dana abadi dengan kinerja terbaik memiliki jangka waktu investasi yang panjang, dengan struktur investasi yang sangat inovatif[22].	• Dana Abadi Cambridge University
Alumni	• Pilihan ini tersedia bagi universitas dan perguruan tinggi yang memiliki jaringan alumni yang telah berkembang dengan baik dan mampu menghimpun dana untuk inisiatif nol bersih di kampus. Donasi alumni dapat digunakan untuk menambah dana yang sudah ada atau menyediakan modal awal bagi inisiatif nol bersih yang baru.	• University of Queensland, Australia, memiliki jaringan alumni yang mendukung inisiatif dan penelitian terkait keberlanjutan
Biaya mahasiswa atau *Campus Green Fund*	• Membebankan 'biaya' kecil kepada mahasiswa untuk mendanai inisiatif keberlanjutan yang sebagian besar dikelola oleh mahasiswa. • Cara ini dapat menjadi sarana yang sangat efektif untuk melibatkan mahasiswa dalam mendanai inisiatif nol bersih di kampus yang dirancang dan dikelola oleh mahasiswa.	• *The Green Initiative Fund,* University of Berkeley
Kredit *offset* dan pasar karbon	• Universitas dapat menghasilkan kredit karbon melalui kegiatan yang mengurangi karbon dan menjualnya di pasar karbon melalui perantara. Dana yang dihasilkan kemudian dialokasikan kembali untuk proyek-proyek aksi iklim di kampus. • Pilihan ini dapat menjadi alternatif yang layak bagi universitas yang memiliki lahan yang luas yang dapat menyerap karbon melalui tanah dan pepohonan.	• Ball State University bermitra dengan program *offset* Chevrolet

Untuk mempelajari lebih lanjut mengenai pilihan pembiayaan ini, lihat sumber daya pada halaman 95-96

Memantau dan mengevaluasi

Memantau, mengevaluasi, dan mengambil pembelajaran dari inisiatif nol bersih

Perjalanan menuju kampus nol bersih (*net zero campus*) merupakan siklus perbaikan yang berkelanjutan. Proses ini mencakup penilaian terhadap inisiatif nol bersih yang telah ada di kampus serta peninjauan terhadap konteks pada saat ini. Evaluasi ini tidak hanya mempertimbangkan perubahan dalam konteks kampus, tetapi juga perkembangan eksternal dalam teknologi dan penelitian terkait emisi nol bersih.

Seperti halnya proyek lainnya, inisiatif nol bersih di kampus memerlukan peninjauan berkala dan evaluasi yang transparan. Peninjauan secara rutin memastikan bahwa inisiatif nol bersih dapat beradaptasi dan memanfaatkan perkembangan baru dalam ilmu pengetahuan iklim, lingkungan regulasi, serta inovasi dalam bidang pembiayaan dan teknologi. Peninjauan terhadap kemajuan universitas atau perguruan tinggi menuju nol bersih juga akan meningkatkan akuntabilitas dan transparansi dalam pelaksanaannya.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang langkah pemantauan dan evaluasi, lihat sumber-sumber pada halaman 96

Pertimbangan-pertimbangan utama untuk evaluasi inisiatif nol bersih:

- ☐ Apakah komitmen terhadap iklim telah ditetapkan sebagai tanggung jawab departemen, fakultas, atau kelompok kerja tertentu, dan kewenangan apa yang mereka miliki dalam pengambilan keputusan dan peninjauan?
- ☐ Apa saja indikator utama pemantauan dan evaluasi (baik finansial maupun nonfinansial) dan apakah terdapat mekanisme untuk melacak data tersebut dari waktu ke waktu?
- ☐ Seberapa sering peninjauan akan dilakukan atas inisiatif tersebut dan mengapa?
- ☐ Siapa yang terlibat dalam pengumpulan data, analisis, pengambilan keputusan, serta komunikasi?
- ☐ Apakah telah dipertimbangkan proses evaluasi eksternal untuk memastikan peninjauan kemajuan yang menyeluruh dan tidak bias?
- ☐ Konsekuensi atau proses apa yang akan diterapkan apabila target tidak tercapai atau perlu dikalibrasi ulang?
- ☐ Apakah penghematan yang diperoleh dari penerapan inisiatif nol bersih akan digunakan untuk mendanai inisiatif dekarbonisasi selanjutnya?
- ☐ Bagaimana para pemangku kepentingan utama akan dilibatkan? Bagaimana mereka akan dilibatkan dalam merancang inisiatif-inisiatif ini bersama?
- ☐ Bagaimana inisiatif nol bersih diintegrasikan ke dalam evaluasi kinerja pimpinan senior dan staf terkait?



MENERAPKAN NOL BERSIH DI KAMPUS

Praktik terbaik dan sumber-sumber untuk menerapkan inisiatif kampus nol bersih

Praktik terbaik dan sumber-sumber untuk menerapkan inisiatif kampus nol bersih.

Bagian panduan ini membahas cara menerapkan berbagai inisiatif praktis untuk mengurangi emisi di kampus, mulai dari mengurangi kebutuhan energi, melakukan elektrifikasi armada kendaraan, hingga merencanakan ekonomi sirkular, dan inisiatif lainnya.

Di sebagian besar universitas atau perguruan tinggi, sumber emisi terbesar berasal dari konsumsi energi berbasis bahan bakar fosil, diikuti oleh mobilitas. Sebagian besar inisiatif yang disajikan dalam panduan ini berfokus pada kategori-kategori utama tersebut.

Namun, emisi yang berasal dari sumber lain seperti fasilitas, pengelolaan limbah, dan pengadaan juga telah dicakup. Penting untuk dicatat bahwa seluruh spektrum emisi perlu ditangani untuk mewujudkan kampus nol bersih.

Bagian ini juga mencakup inisiatif yang berada di luar batas kampus.

Bidang pengelolaan kampus untuk aksi nol bersih:

ENERGI

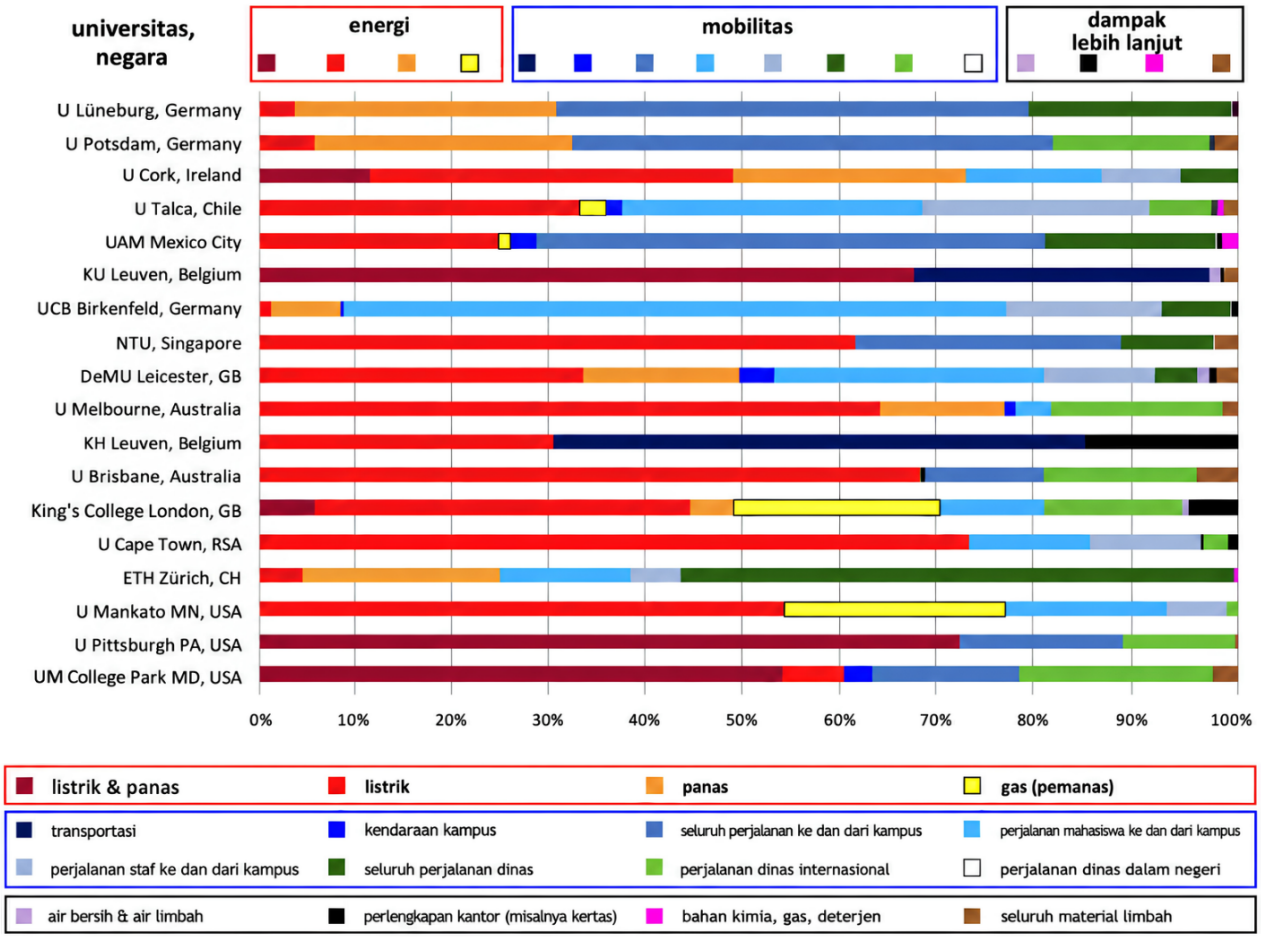
MOBILITAS

FASILITAS

LIMBAH DAN DAUR ULANG

RANTAI NILAI

DI LUAR OPERASIONAL KAMPUS



Gambar 9. Pola distribusi dampak emisi karbon parsial di 18 universitas: konsumsi energi (merah/oranye/kuning), dampak mobilitas (biru/hijau/putih), dan dampak lainnya. Sumber: Helmers et al. (2021)[22]

Note: Universitas dalam grafik diberi nama berdasarkan kota tempat universitas tersebut berada. Beberapa di antaranya menggunakan nama yang berbeda/yang lebih lengkap: UM College Park MD = University of Maryland. U Mankato MN = University of Minnesota. U Melbourne, Australia = Monash University. U Brisbane = University of Queensland. U Pittsburgh PA = Duquesne University. DeMU Leicester = De Montfort University. NTU = Nanyang Technological University. UCB = Umwelt-Campus Birkenfeld. UAM = Universidad Autonoma Metropolitana-Cuajimalpa.

Inisiatif nol bersih yang dijelaskan secara terperinci dalam panduan ini dikelompokkan ke dalam enam bidang aksi yang berkaitan dengan pengelolaan dan operasional kampus.

Panduan ini dimulai dengan inisiatif yang berkaitan dengan sumber emisi yang besar yaitu energi dan mobilitas, kemudian dilanjutkan dengan inisiatif untuk fasilitas kampus, limbah dan daur ulang, serta rantai nilai universitas. Kategori keenam, yang membahas inisiatif di luar lingkup kampus – di luar operasional kampus – juga disertakan.

Inisiatif yang dibahas dalam panduan ini dilengkapi dengan studi kasus dari universitas dan perguruan tinggi di berbagai belahan dunia.

Kumpulan studi kasus yang diperbarui secara berkala tersedia di situs web.

Seiring dengan pengembangan situs web tersebut, studi kasus, sumber referensi, dan perangkat tambahan akan disediakan untuk berbagai audiens.

Kami mengundang Anda untuk berkontribusi pada sumber referensi kolaboratif ini. Kunjungi situs web untuk mengirimkan sumber referensi dan inisiatif nol bersih dari institusi Anda.

ENERGI

1. Mengurangi kebutuhan energi kampus

- Menerapkan program konservasi energi
- Mendorong efisiensi energi
- Menggunakan sistem manajemen energi dan peralatan pintar

2. Mengganti peralatan yang bergantung pada bahan bakar fosil

- Mengganti bahan bakar fosil dengan listrik untuk kebutuhan kampus (elektrifikasi)
- Beralih dari gas
- Mempersiapkan diri untuk bahan bakar alternatif dan teknologi yang saat ini belum tersedia secara komersial atau belum dapat diterapkan dalam skala besar

3. Membangun jaringan mikro kampus

- Membangun sumber energi terbarukan di lokasi (jaringan mikro kampus atau kawasan kampus)
- Memasang sistem penyimpanan energi baterai
- Melakukan digitalisasi dan membangun jaringan pintar

4. Memasok energi terbarukan

- Menerapkan perjanjian pembelian energi terbarukan
- Menciptakan permintaan terhadap pasokan energi terbarukan dalam jaringan lokal

MOBILITAS

5. Mendorong perjalanan ke dan dari kampus yang berkelanjutan

- Menerapkan program berbagi sepeda yang dilengkapi fasilitas di titik akhir perjalanan
- Mendorong tersedianya transportasi umum atau fasilitas transportasi aktif yang lebih baik menuju kampus
- Membangun infrastruktur pendukung untuk berjalan kaki dan bersepeda di dalam kampus
- Memberikan insentif untuk perjalanan yang berkelanjutan
- Mengurangi kebutuhan staf dan mahasiswa untuk bepergian ke kampus (bekerja dari rumah/kehadiran secara virtual jika memungkinkan)
- Menerapkan biaya penggunaan kendaraan pribadi di kampus

6. Beralih ke armada kendaraan tanpa emisi

- Mengalihkan kendaraan milik universitas ke kendaraan listrik
- Membangun kebijakan dan skema berbagi kendaraan
- Memungkinkan akses terhadap energi terbarukan atau bahan bakar nabati

7. Menerapkan perjalanan dinas yang berkelanjutan

- Mendorong rapat/konferensi virtual
- Mendorong penggunaan moda transportasi umum jika tersedia
- Menggunakan *offset* karbon maskapai penerbangan sebagai pilihan terakhir

FASILITAS

8. Menerapkan perjalanan dinas yang berkelanjutan

- Meningkatkan sistem Pemanas, Ventilasi, dan Pendingin Udara (HVAC), pencahayaan, serta sistem lain yang mengonsumsi energi
- Mengganti gas dengan listrik

9. Melakukan retrofit pada bangunan kampus

- Memasang sistem HVAC pintar
- Membangun ruang kantor bersama dan ruang kerja serta belajar dengan jejak lingkungan yang rendah
- Melakukan retrofit pada bangunan yang sudah ada untuk meningkatkan efisiensi energi

10. Membangun gedung baru yang berkelanjutan

- Menerapkan praktik dan kebijakan pembangunan berkelanjutan
- Menggunakan kembali bangunan dan material yang sudah ada untuk mengurangi limbah konstruksi
- Menyertakan infrastruktur hijau/ruang hijau di kampus

Gambar 10. Enam bidang aksi untuk mewujudkan nol bersih di kampus

MINIMALISASI LIMBAH DAN DAUR ULANG

11. Berpartisipasi dalam ekonomi sirkular

- Meninjau kontrak pengelolaan limbah
- Mendorong program perubahan perilaku untuk mendukung berbagai inisiatif
- Menilai dan mengganti material sekali pakai

12. Menerapkan pemulihan material di kampus

- Menyediakan skema dan jaringan untuk pemulihan/ penyaluran kembali limbah
- Menerapkan skema pengomposan

RANTAI NILAI

13. Menerapkan praktik pengadaan berkelanjutan

- Menyediakan kebijakan dan pedoman mengenai pengadaan produk yang ramah lingkungan dan diproduksi secara lokal, dengan bahan daur ulang pascakonsumen, produk yang dapat didaur ulang, hemat energi, dan berbasis hayati
- Memengaruhi pemasok untuk mengurangi emisi

14. Membeli *offset*

- Menggunakan *carbon offset* atau kredit karbon terverifikasi untuk mengimbangi emisi residual yang saat ini belum dapat dikurangi
- Menggunakan *offset* secara bersamaan dengan inisiatif pengurangan emisi tanpa menggantikan peluang untuk benar-benar mengurangi emisi di kampus

DI LUAR OPERASIONAL KAMPUS

15. Bertindak sebagai penggerak perubahan

- Memperluas pengetahuan dan keahlian untuk memengaruhi perubahan
- Berperan sebagai laboratorium hidup
- Menguji solusi dalam skala besar di kampus dan masyarakat setempat
- Mempertemukan dan menghubungkan para pemangku kepentingan utama

16. Melibatkan organisasi mahasiswa

- Mengintegrasikan keterlibatan mahasiswa ke dalam inisiatif dekarbonisasi
- Memungkinkan terbentuknya kelompok kepemimpinan keberlanjutan yang dipimpin mahasiswa
- Mendukung inisiatif dan inovasi keberlanjutan yang dipimpin mahasiswa di kampus

17. Mendorong pendidikan, penelitian, dan inovasi yang selaras dengan nol bersih

- Menyediakan kesempatan pembelajaran berdasarkan pengalaman yang bermakna bagi mahasiswa
- Mendukung penelitian dan inovasi yang dilakukan oleh staf dan mahasiswa di universitas serta dalam konteks eksternal

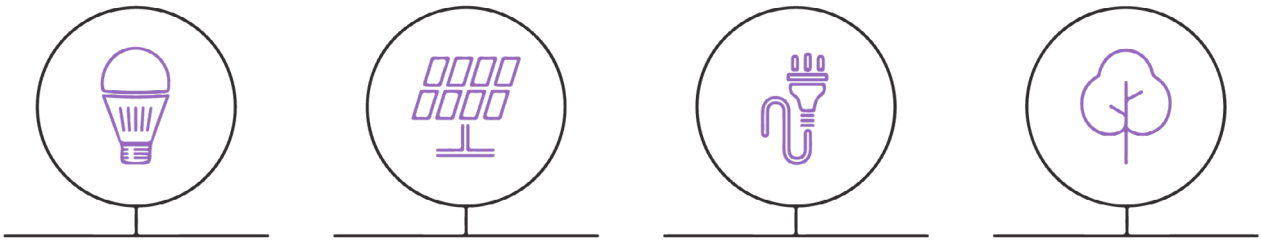


ENERGI

Ketika universitas dan perguruan tinggi digunakan sebagai tempat bekerja, belajar, mengajar, dan dalam beberapa kasus, sebagai tempat tinggal, institusi-institusi tersebut mengonsumsi energi dalam jumlah yang signifikan untuk penerangan, teknologi, peralatan, air panas dan pasokan air, serta pemanas dan pendingin ruangan. Listrik yang dihasilkan dari bahan bakar fosil pada umumnya merupakan sumber utama dari emisi universitas. Emisi yang diasosiasikan dengan energi dapat dikurangi dengan menurunkan total kebutuhan energi kampus. Emisi dari pembangkitan listrik juga akan menentukan kecepatan transisi menuju sumber yang terbarukan yang dilakukan, baik oleh universitas, maupun penyedia listrik daerah.

Universitas dan perguruan tinggi dapat turut berkontribusi dalam mempercepat transisi energi dengan mengurangi kebutuhan penggunaan energi mereka, melakukan elektrifikasi operasional, dan mendukung pembangkitan energi terbarukan. Universitas dapat bekerja sama dengan penyedia utilitas untuk memasang mikrogrid atau menerapkan teknologi listrik pintar (*smart grid*). Bagi institusi yang lebih kecil yang tidak memungkinkan untuk memilki mikrogrid, institusi juga dapat memastikan bahwa rencana pembelian listrik mereka mencakup sumber energi terbarukan.

Kerangka kerja 4 Pilar Dekarbonisasi merekomendasikan empat pendekatan yang berbeda untuk mengurangi emisi karbon. Pertama dengan mulai menghindari dan mengurangi penggunan energi dari bahan bakar fosil, dan pendekatan kedua dengan beralih ke energi terbarukan. Ketika jaringan listrik telah ditenagai oleh energi terbarukan, direkomendasikan elektrifikasi lebih lanjut dari sumber bahan bakar nonterbarukan. Pilar terakhir adalah mengurangi emisi nonenergi melalui penangkapan karbon dan pengimbangan emisi (*offset*) setelah upaya dalam ketiga pilar lainnya telah dimaksimalkan.



Pengurangan limbah energi, termasuk melalui efisiensi energi dan peralihan dari produk dan layanan yang menggunakan energi secara intensif

Listrik yang 100% terbarukan

Elektrifikasi dan peralihan dari bahan bakar fosil ke emisi nol atau hampir nol

Pengurangan emisi nonenergi, pengimbangan emisi, pergantian bahan bakar, dan lain sebagainya

Gambar 11. 4 Pilar Dekarbonisasi. Sumber: Climateworks Centre (2020)[23]

1. Mengurangi kebutuhan energi kampus

Mengurangi penggunaan energi dan memperbaiki efisiensi energi area universitas atau perguruan tinggi harus menjadi salah satu tindakan awal untuk mengimplementasikan rencana emisi nol bersih.

Mengurangi kebutuhan energi juga meliputi perbaikan efisiensi energi, seperti melakukan retrofit pada infrastruktur kampus agar lebih hemat energi. Hal ini juga mencakup serangkaian inisiatif "kampus hijau", seperti transportasi berkelanjutan, opsi respons terhadap permintaan energi, atau beralih ke penggunaan peralatan yang membutuhkan lebih sedikit energi.

Meskipun langkah-langkah penghematan energi perlu dipadukan dengan upaya memperoleh energi dari sumber energi terbarukan, langkah-langkah tersebut juga dapat menjadi cara yang hemat biaya untuk mengurangi keseluruhan kebutuhan energi sebuah universitas.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang pengurangan kebutuhan energi, lihat sumber-sumber pada halaman 97

MANFAAT:

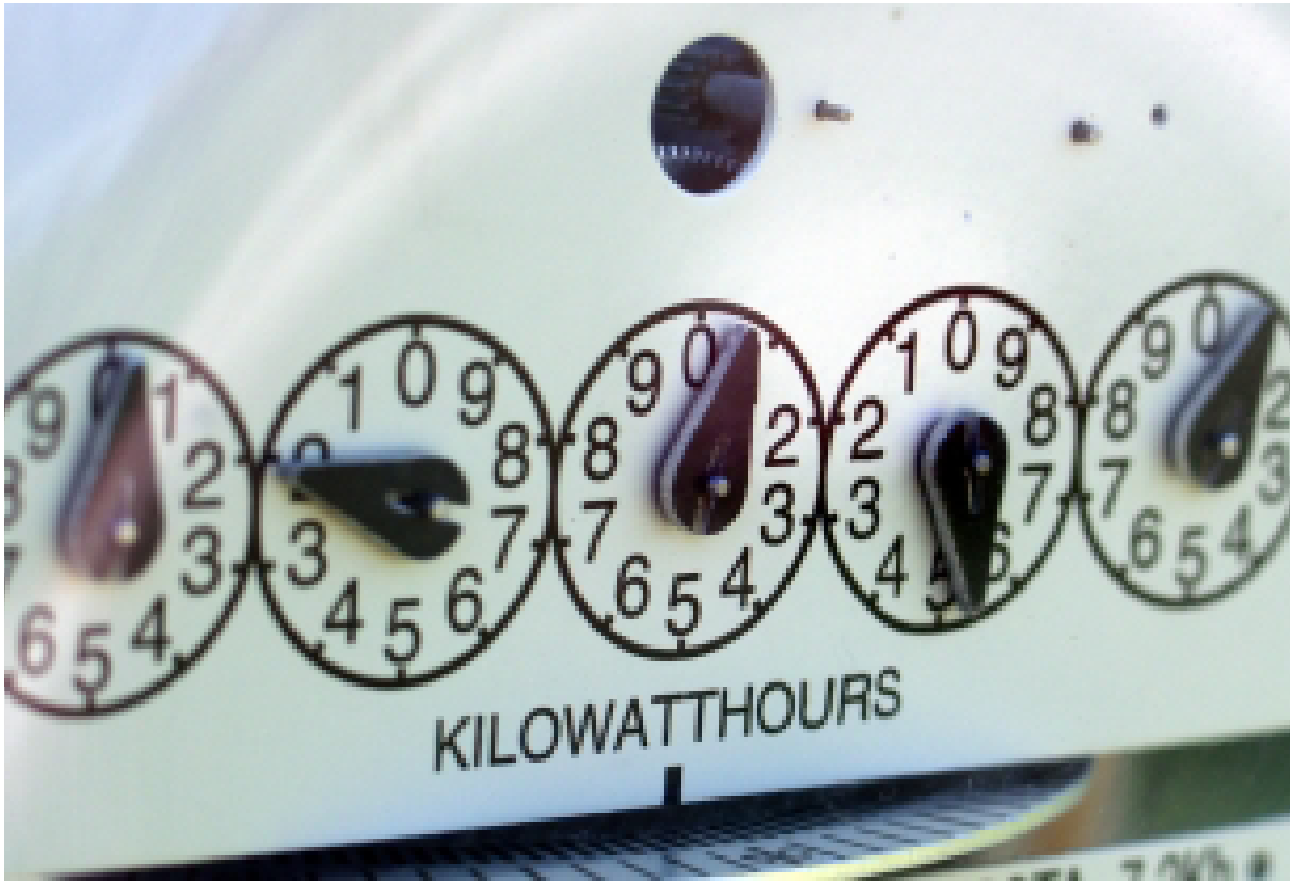
- menargetkan sumber utama emisi lingkup 1 dan/atau lingkup 2.
- konservasi sumber daya.
- ketahanan energi bagi universitas atau perguruan tinggi dan masyarakat.
- penghematan finansial dalam jangka pendek maupun jangka panjang.
- manfaat bagi masyarakat secara keseluruhan, termasuk udara yang lebih bersih, adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan iklim.

TANTANGAN:

- resistansi terhadap perubahan, baik pada tingkat sistem maupun individu.
- ketidakmampuan mengenali manfaat finansial jangka panjang.
- kurangnya pembiayaan untuk biaya awal.
- tidak tersedianya alternatif yang efisien dalam penggunaan energi (terutama di negara-negara berpendapatan rendah dan menengah).
- keterbatasan data.
- keterampilan dan kapasitas yang terbatas di dalam universitas atau perguruan tinggi.

PENGUKURAN DAMPAK:

- pengurangan emisi (CO_2e).
- pengurangan konsumsi energi (kWh).
- penghematan biaya (pengurangan biaya listrik dan/atau bahan bakar).
- pola konsumsi energi yang lebih merata.



Cara mengurangi konsumsi energi universitas atau perguruan tinggi:

- ☐ Beralih ke penggunaan penerangan LED, menggunakan peralatan dengan label efisiensi energi, meminimalisasi durasi penggunaan Sistem Pemanas, Ventilasi dan Pendingin Udara (HVAC).
- ☐ Menggunakan solusi teknologi pintar dan terotomasi untuk meningkatkan efisiensi energi. Hal ini dapat mencakup pemanfaatan *Internet of Things* melalui perangkat, meteran, peralatan, atau perlengkapan hemat energi, pemasangan sensor okupansi, atau bahkan pemanfaatan sumber energi kawasan.
- ☐ Mengurangi kebutuhan energi dengan mendorong perubahan perilaku (mematikan lampu jika tidak digunakan, menghindari penggunaan pemanas dan pendingin yang berlebihan, mematikan komputer).
- ☐ Menggunakan sistem manajemen energi untuk mengelola permintaan.
- ☐ Memasang program respons terhadap permintaan energi dan mengabungkan berbagai solusi, seperti program energi terbarukan dan pengisian daya kendaraan listrik.
- ☐ Melibatkan mahasiswa dan staf untuk mengimplementasikan inisiatif dan kampanye penghematan energi (kampanye dapat dilakukan antarlantai dalam suatu gedung, tenaga pengajar dapat berkontribusi dengan keahlian mereka dalam analisis data fasilitas, dsb.).
- ☐ Mengeksplorasi solusi inovatif seperti mengubah kalender akademik, misalnya menyesuaikan tanggal semester agar bertepatan dengan hari kerja pada musim dengan kondisi cuaca yang lebih ringan dapat mengurangi kebutuhan energi. Demikian pula, mengurangi jumlah hari operasional fasilitas kampus dapat meningkatkan efisiensi penggunaan energi.

2. Mengganti peralatan yang bergantung pada bahan bakar fosil

Peralatan yang saat ini menggunakan bahan bakar fosil (seperti gas alam di negara-negara maju atau diesel di negara-negara *Global South*) menghasilkan emisi lingkup 1 dalam jumlah besar.

Untuk mengurangi emisi tersebut dan melindungi diri dari kenaikan biaya energi di masa mendatang, universitas dan perguruan tinggi perlu beralih ke sumber energi rendah karbon serta melakukan elektrifikasi pada peralatan pemanas dan penerangan.

Meskipun elektrifikasi peralatan akan menimbulkan biaya penggantian, biaya tersebut dapat diimbangi dengan biaya operasional yang lebih rendah, terutama jika energi terbarukan digunakan. Sebagai contoh, tidak beralih dari penggunaan gas alam berarti universitas atau perguruan tinggi harus membeli offset untuk mencapai nol bersih, yang tentunya akan menimbulkan biaya.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang pompa kalor dan penggantian infrastruktur bahan bakar fosil di kampus, lihat sumber-sumber pada halaman 98

MANFAAT:

- menargetkan sumber utama emisi lingkup 1 dan/atau lingkup 2
- konservasi sumber daya
- membangun ketahanan energi bagi universitas atau perguruan tinggi dan masyarakat
- penghematan finansial dalam jangka pendek maupun jangka panjang
- manfaat bagi masyarakat secara keseluruhan, termasuk udara yang lebih bersih, adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan iklim

TANTANGAN:

- kurangnya alternatif untuk bahan bakar fosil (terutama di negara-negara berpendapatan rendah dan menengah)
- memastikan rantai pasokan yang andal untuk bahan bakar atau peralatan baru
- resistansi terhadap perubahan, baik pada tingkat sistem maupun individu
- ketidakmampuan mengenali manfaat finansial jangka panjang
- kurangnya pembiayaan untuk biaya awal
- keterbatasan data
- keterampilan dan kapasitas yang terbatas di dalam universitas atau perguruan tinggi

PENGUKURAN DAMPAK:

- pengurangan emisi (CO_2e)
- pengurangan konsumsi energi (kWh)
- penghematan biaya (pengurangan biaya listrik dan/atau bahan bakar)
- pengembalian investasi awal (pengurangan biaya energi)
- berkurangnya intensitas emisi sumber energi



Cara beralih dari penggunaan bahan bakar fosil:

- ☐ Mengimplementasikan inisiatif pengurangan energi terlebih dahulu untuk menurunkan skala transisi yang dibutuhkan.
- ☐ Menggunakan pompa kalor alih-alih gas alam.
- ☐ Memastikan bahwa listrik yang digunakan bersumber dari energi tidak terbarukan.
- ☐ Jika energi terbarukan tidak memungkinkan untuk diterapkan, pertimbangkan peralihan ke bahan bakar fosil yang lebih rendah intensitas karbonnya. Biogas yang berasal dari limbah organik kampus dapat menjadi sumber energi yang terjangkau di berbagai wilayah di dunia.
- ☐ Hidrogen juga dapat menjadi sumber bahan bakar yang layak. Jika beralih ke hidrogen, penting untuk memastikan ketersediaan pasokan hidrogen “hijau” yang memadai (diproduksi menggunakan energi terbarukan).

3. Mendirikan mikrogrid kampus (atau kawasan)

Membangun mikrogrid merupakan salah satu opsi untuk memperoleh energi terbarukan apabila sumber energi terbarukan belum tersedia dalam jaringan energi setempat.

Mikrogrid adalah sistem energi yang melayani wilayah geografis tertentu, seperti kampus universitas atau perguruan tinggi. Mikrogrid dapat dikembangkan melalui kemitraan dengan penggunaan lahan di sekitarnya untuk memberikan manfaat bagi masyarakat yang lebih luas.

Pada umumnya, mikrogrid terdiri atas pembangkitan energi terbarukan (seperti energi surya, angin, atau panas bumi), penyimpanan energi, dan *smart grid. Smart grid* mengendalikan kapan dan bagaimana energi digunakan di seluruh kampus. Sistem ini sering dipadukan dengan manajemen beban untuk memastikan bahwa peralatan dan perlengkapan yang menggunakan banyak energi hanya dioperasikan ketika jaringan listrik sedang menghasilkan listrik.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang mikrogrid, lihat sumber-sumber pada halaman 98

MANFAAT:

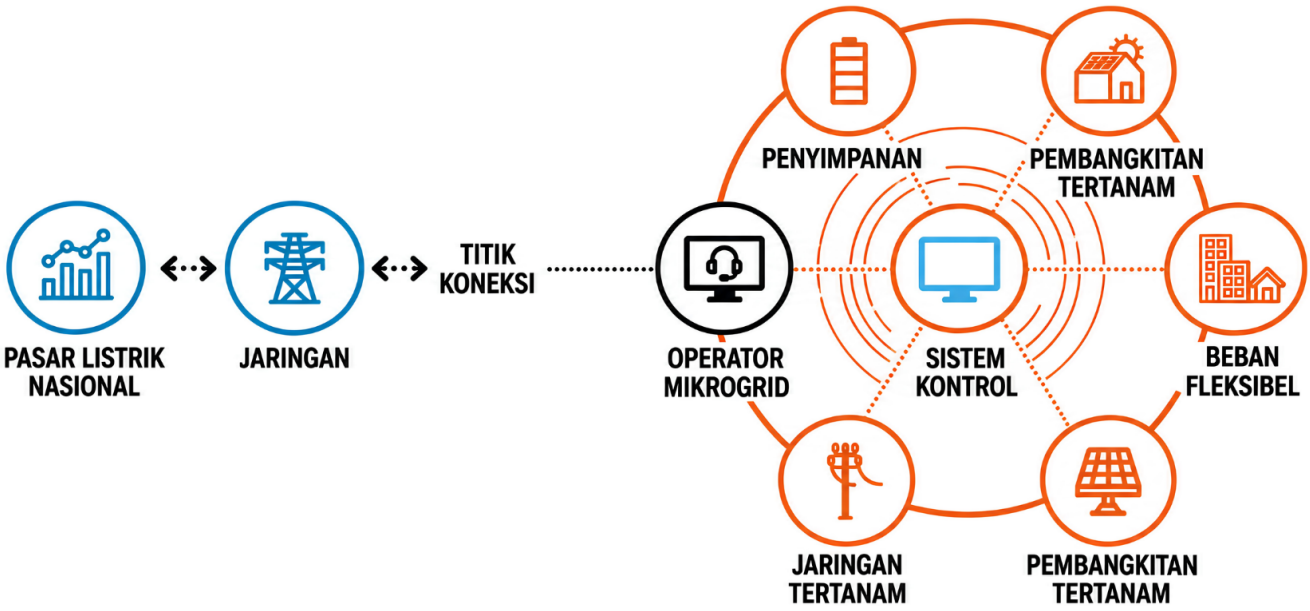
- menargetkan sumber utama emisi lingkup 1 dan/atau lingkup 2.
- memberikan kendali kepada pengguna energi atas keterjangkauan, keandalan, dan keberlanjutan energi.
- konservasi sumber daya.
- membangun ketahanan energi bagi universitas atau perguruan tinggi dan masyarakat.
- penghematan finansial dalam jangka pendek maupun jangka panjang.
- menjajaki sumber pendapatan baru.
- memenuhi kewajiban regulasi.
- memproyeksikan dan mengelola kebutuhan energi.
- melibatkan staf dan mahasiswa.
- berbagi pembelajaran dengan masyarakat yang lebih luas.
- manfaat bagi masyarakat secara keseluruhan, termasuk udara yang lebih bersih, adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan iklim.
- pengembangan keterampilan dan penciptaan lapangan kerja di masyarakat.

TANTANGAN:

- kurangnya pembiayaan untuk biaya awal.
- keterampilan dan kapasitas tenaga kerja setempat untuk memasang teknologi energi terbarukan.
- penggantian infrastruktur yang ada di kampus.
- keterbatasan ruang di kampus.
- lingkungan regulasi dan hukum.
- kurangnya dukungan dari tingkat pimpinan.
- keterbatasan kapasitas jaringan energi setempat.

PENGUKURAN DAMPAK:

- pengurangan emisi (CO_2e).
- pengurangan konsumsi energi (kWh).
- penghematan biaya (pengurangan biaya listrik dan/atau bahan bakar).
- pengembalian investasi awal (pengurangan biaya energi).
- peningkatan pendapatan (dari penjualan energi ke jaringan listrik).
- peningkatan stabilitas pasokan energi.



Gambar 12. Komponen sistem mikrogrid. Sumber: Monash University (2019)[24]

Mikrogrid merupakan sistem kompleks yang melibatkan banyak pihak: konsumen energi (seperti universitas), operator dan pengelola mikrogrid maupun jaringan listrik setempat, serta peritel energi. Semua pihak tersebut akan berperan dalam pembentukan dan pengoperasian mikrogrid.

Setelah beroperasi, penting untuk menyeimbangkan ketergantungan pada jaringan listrik utama dan memastikan biaya dapat diminimalkan dengan mengoptimalkan interaksi antara mikrogrid dan jaringan listrik utama. *Smart grid* akan menggunakan komunikasi dua arah antara kedua sistem tersebut untuk mengoptimalkan sistem dan merespons dengan cepat terhadap perubahan biaya, produksi energi, dan kebutuhan energi.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam mendirikan mikrogrid:

Diadaptasi dengan beberapa perubahan dari Monash University (2019)[25]

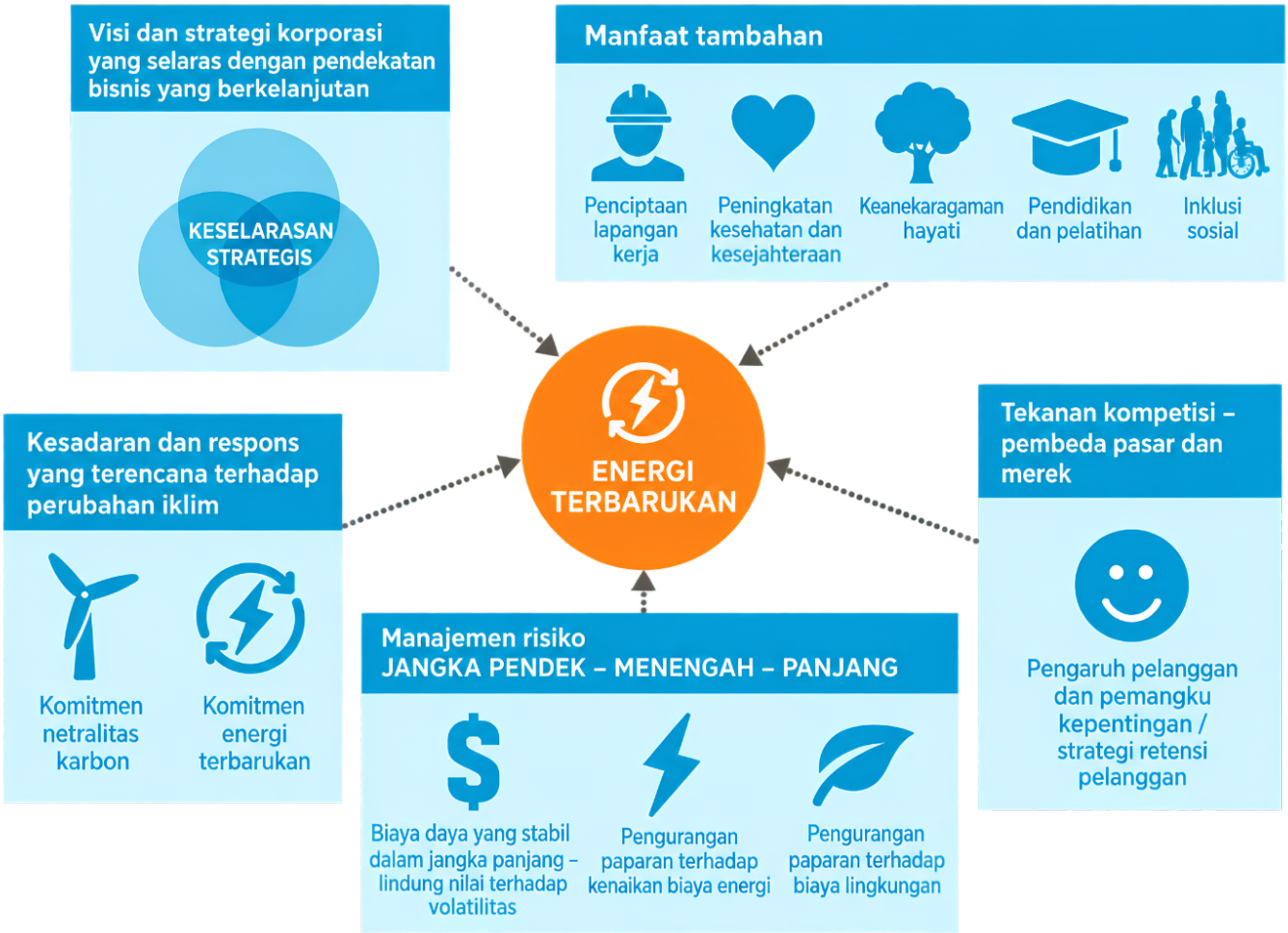
- ☐ Hambatan dan peluang apa yang terdapat dalam aspek regulasi, pasar, atau aspek lainnya?
- ☐ Apakah ada manfaat ekonomi, sosial, atau lingkungan dari mikrogrid?
- ☐ Siapa saja mitra dan pemangku kepentingan yang signifikan untuk menjamin keberhasilan mikrogrid?
- ☐ Pengaturan apa saja (termasuk pengaturan kontraktual) dengan para mitra, termasuk peritel dan pengelola jaringan, yang dapat dibuat untuk mewujudkan manfaat?
- ☐ Masalah keselamatan apa saja yang perlu diperhatikan? Termasuk fitur-fitur keamanan siber.
- ☐ Infrastruktur apa saja yang diperlukan di kampus dan tingkat bangunan individu untuk mendirikan mikrogrid?

4. Memperoleh energi terbarukan

Transisi menuju energi terbarukan dapat mengurangi emisi lingkup 1 dan 2 secara substansial. Digabung dengan program konservasi energi, energi terbarukan memberikan manfaat finansial yang besar dan merupakan salah satu inisiatif yang paling berdampak terhadap target nol bersih.

Pada saat yang sama, energi terbarukan memang memerlukan biaya awal yang tinggi sehingga sulit mendapatkan pendanaan bagi sebagian besar universitas dan perguruan tinggi. Untungnya, seiring dengan semakin terintegrasinya energi terbarukan dalam jaringan listrik nasional, banyak universitas dan perguruan tinggi dapat menjelajahi berbagai cara baru untuk memperoleh energi terbarukan.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang energi terbarukan dan PPA, lihat sumber-sumber pada halaman 98



Gambar 13. Ringkasan visual faktor pendorong energi terbarukan. Sumber: MREP (n.d)[26]



Peluang transisi menuju energi terbarukan:

- ☐ Membeli paket listrik hijau (atau produk sejenis) melalui peritel energi. Perlu diperhatikan bahwa tidak semua peritel energi hijau memiliki kualitas yang sama. Beberapa peritel membeli *offset* atau sertifikat, sementara peritel lainnya secara langsung menghasilkan listrik hijau.
- ☐ Mempertimbangkan opsi seperti Perjanjian Pembelian Tenaga Listrik/*Power Purchase Agreement* (PPA). PPA merupakan sumber energi terbarukan yang dimiliki dan dioperasikan oleh pihak ketiga (misalnya, pembangkit listrik tenaga surya yang berlokasi di luar kampus), yang dengannya institusi menandatangani kontrak jangka panjang. Universitas juga dapat bermitra dengan universitas lain atau pemerintah daerah untuk membentuk PPA, sehingga membuka peluang investasi yang lebih besar.
- ☐ Memasang infrastruktur energi terbarukan di kampus (misalnya, panel surya atap dan unit biomasa). Jajaki metode pembiayaan inovatif yang dapat membantu menyediakan pendanaan yang diperlukan untuk proyek-proyek tersebut.

APA SAJA SUMBER ENERGI YANG "TERBARUKAN"?

ENERGI SURYA

Sinar matahari yang dikonversi menjadi energi melalui fotovoltaik surya *(solar photovoltaics)*



TENAGA ANGIN

Turbin angin darat, dan semakin banyak turbin angin lepas pantai, mengubah energi kinetik angin menjadi energi



LISTRIK TENAGA ANGIN

Salah satu teknologi energi terbarukan tertua yang memanfaatkan energi dari aliran air



ENERGI PANAS BUMI

Energi didapatkan dari panas di kerak bumi



BIOMASSA

Berbagai jenis energi yang bersumber dari bahan organik (biomassa), termasuk bahan bakar nabati, bioenergi padat, dan biogas. Bahan organik tersebut dipanen atau diperoleh sebagai produk sampingan untuk digunakan sebagai bahan bakar (misalnya, konversi limbah menjadi energi).



Gambar 14. Jenis-jenis pembangkitan energi terbarukan



MANFAAT:

- menargetkan sumber utama emisi lingkup 1 dan/atau lingkup 2.
- membangun ketahanan energi bagi universitas atau perguruan tinggi dan masyarakat.
- penghematan finansial dalam jangka pendek maupun jangka panjang.
- melibatkan staf dan mahasiswa.
- berbagi pembelajaran dengan masyarakat yang lebih luas.
- manfaat bagi masyarakat secara keseluruhan, termasuk udara yang lebih bersih, adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan iklim.
- berkontribusi pada pasar energi terbarukan.

TANTANGAN:

- kurangnya pembiayaan untuk biaya awal.
- keterampilan dan kapasitas di dalam universitas atau perguruan tinggi.
- lingkungan regulasi dan hukum.
- kurangnya dukungan dari tingkat pimpinan.

PENGUKURAN DAMPAK:

- pengurangan emisi (CO_2e).
- pengurangan konsumsi energi (kWh).
- penghematan biaya (pengurangan biaya listrik dan/atau bahan bakar).
- peningkatan stabilitas pasokan energi.


ECO BUS

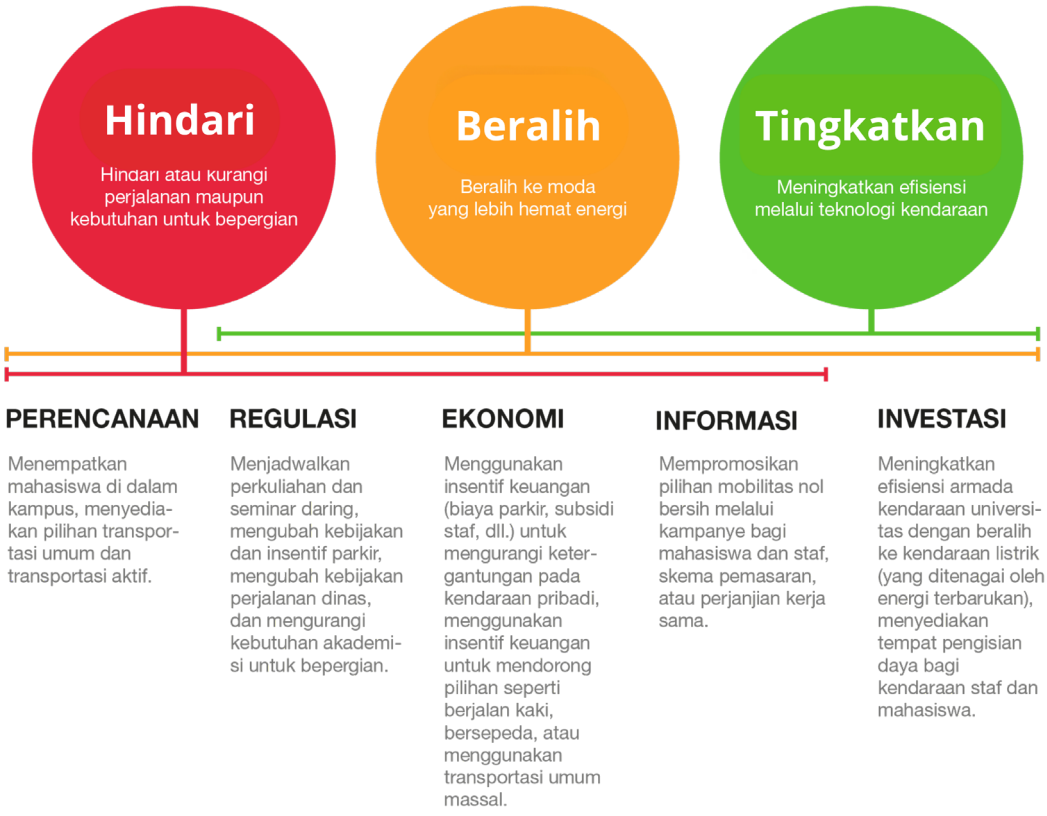
MOBILITAS

Karena sebagian besar sarana transportasi modern masih bergantung pada bahan bakar fosil, penanganan moda perjalanan menuju dan dari kampus akan menjadi hal yang sangat penting dalam mencapai emisi nol bersih.

Emisi yang berkaitan dengan mobilitas dan transportasi dapat termasuk dalam emisi lingkup 1 (untuk kendaraan milik universitas) atau emisi lingkup 3 (untuk semua bentuk transportasi lainnya).

Penerapan perilaku transportasi berkelanjutan pada mahasiswa dapat memberikan manfaat berupa terbawanya kebiasaan tersebut seumur hidup mereka. Hal ini dapat menyebabkan pengurangan emisi jauh setelah mereka lulus.

Sama halnya dengan pengurangan emisi dari energi, kerangka *'Avoid–Shift–Improve'* atau 'Hindari–Beralih–Tingkatkan' merupakan pendekatan yang bermanfaat untuk mengidentifikasi peluang mengurangi emisi yang berkaitan dengan mobilitas dan transportasi. Inisiatif berikut mengikuti kerangka tersebut dengan terlebih dahulu menghindari kebutuhan untuk menggunakan transportasi berbahan bakar fosil, kemudian beralih ke moda yang lebih hemat energi, diikuti dengan meningkatkan moda transportasi yang ada saat ini.



Gambar 15. Kerangka Hindari–Beralih–Tingkatkan[29]

5. Mendorong perjalanan berkelanjutan

Moda perjalanan berkelanjutan menuju dan dari kampus universitas atau perguruan tinggi harus diprioritaskan untuk mengurangi ketergantungan pada kendaraan pribadi. Meskipun tren mengarah pada penggunaan kendaraan listrik, mengurangi kebutuhan akan kendaraan pribadi di kampus juga akan membantu mengurangi emisi yang berkaitan dengan mobilitas. Selain mengurangi emisi, moda transportasi berkelanjutan juga memberikan manfaat berupa pengurangan kemacetan, polusi udara, dan risiko keselamatan jalan di dalam maupun di luar kampus.

Meskipun berjalan kaki dan bersepeda dapat didorong dengan menyediakan infrastruktur yang sederhana, aman, dan nyaman di dalam kampus, menuju dan dari kampus secara berkelanjutan juga memerlukan integrasi aksesibilitas kampus dengan layanan transportasi eksternal.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang perjalanan berkelanjutan menuju dan dari kampus serta program bersepeda, lihat sumber-sumber pada halaman 99.

MANFAAT:

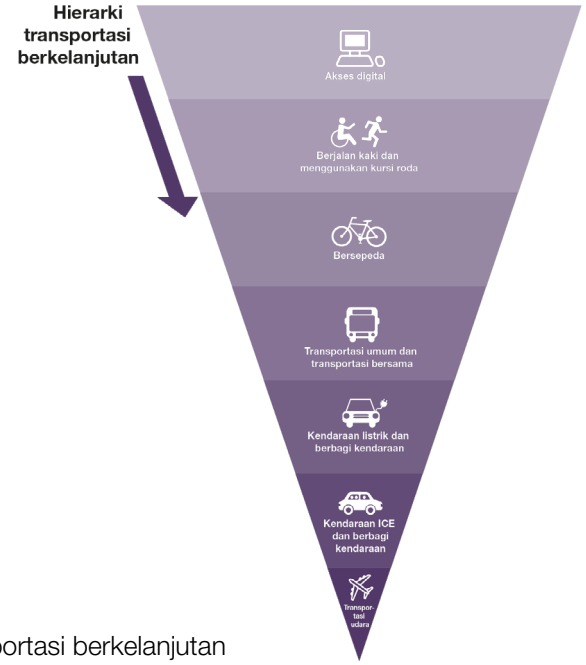
- menargetkan emisi lingkup 3.
- melibatkan staf dan mahasiswa.
- berbagi pembelajaran dengan masyarakat.
- manfaat keseluruhan bagi masyarakat mencakup udara yang lebih bersih serta kesehatan dan kesejahteraan yang lebih baik.

TANTANGAN:

- menemukan moda transportasi alternatif yang aman dan berkelanjutan.
- kesulitan dalam mengukur emisi.
- kompromi terkait waktu dan peluang.
- infrastruktur yang sudah ada di kampus serta penyediaan infrastruktur baru.
- resistensi terhadap perubahan, baik pada tingkat sistem maupun individu.
- kurangnya dukungan kebijakan dan kelembagaan.
- penyediaan moda transportasi baru oleh pemerintah kota atau pemerintah daerah.

PENGUKURAN DAMPAK:

- pengurangan emisi (CO_2e).
- perubahan pola perjalanan (peningkatan proporsi penggunaan moda transportasi aktif dan transportasi umum).
- berkurangnya kebutuhan ruang parkir.
- berkurangnya kemacetan dan meningkatnya keselamatan.



Gambar 16. Piramida transportasi berkelanjutan

Cara beralih ke transportasi berkelanjutan:

- ☐ Mengurangi kebutuhan staf dan mahasiswa untuk bepergian ke kampus:
  - ○ Memberikan fleksibilitas dalam jadwal perkuliahan untuk mengurangi jumlah hari pelaksanaan perkuliahan.
  - ○ Memfasilitasi kesempatan pembelajaran virtual berkualitas tinggi.
  - ○ Mempertimbangkan perubahan waktu mulai kegiatan untuk mengurangi perjalanan pada jam sibuk
- ☐ Memfasilitasi pilihan transportasi umum berkualitas tinggi:
  - ○ Bekerja sama dengan penyedia transportasi untuk menyediakan pilihan transportasi umum menuju kampus yang cepat dan teratur.
  - ○ Memberikan subsidi tarif transportasi bagi staf dan mahasiswa atau menegosiasikan tarif khusus mahasiswa dengan operator transportasi jika belum tersedia.
  - ○ Memastikan keamanan dan infrastruktur yang mendukung akses yang aman dan mudah ke halte atau pemberhentian transportasi umum.
  - ○ Memperkenalkan kendaraan antar-jemput listrik untuk kampus yang lebih luas.
  - ○ Mendorong kampus dengan emisi rendah atau nol emisi dengan membatasi akses kendaraan beremisi tinggi (termasuk kendaraan untuk servis dan pengiriman).
  - ○ Meningkatkan infrastruktur berjalan kaki dan bersepeda di seluruh area kampus.
- ☐ Membuat kombinasi jalur berjalan kaki dan bersepeda yang terpisah untuk memungkinkan perjalanan yang aman dan efisien di seluruh kampus:
  - ○ Menyediakan tempat parkir sepeda yang aman serta fasilitas di titik akhir perjalanan di setiap gedung baru dan gedung yang sudah ada, jika memungkinkan.
  - ○ Menerapkan program berbagi sepeda di kampus.
  - ○ Menyelenggarakan lokakarya perawatan sepeda dan pembelajaran bersepeda serta menyediakan peralatan untuk mendorong penggunaan sepeda menuju kampus.
  - ○ Mendorong berbagi kendaraan dengan memfasilitasi koneksi atau memberikan insentif keuangan (pengurangan biaya parkir).

6. Peralihan ke armada kendaraan tanpa emisi

Beralih ke alternatif bahan bakar fosil merupakan tahap kedua dalam mengurangi emisi yang berkaitan dengan mobilitas. Universitas dan perguruan tinggi yang telah beralih ke energi terbarukan berada pada posisi terbaik untuk mengganti mobil berbahan bakar fosil dengan kendaraan tanpa emisi (ZEV).

ZEV mencakup kendaraan yang menggunakan listrik, hidrogen, atau bahan bakar nabati dalam berbagai jenis kendaraan, mulai dari kendaraan roda dua, kendaraan penumpang ringan, hingga kendaraan yang semakin besar seperti bus dan truk.

Bergantung pada wilayahnya, universitas dan individu dapat memiliki akses ke berbagai jenis kendaraan listrik (atau tanpa emisi). Di banyak wilayah di dunia, akses terhadap berbagai jenis kendaraan masih terbatas. Universitas dapat bekerja sama dengan pemasok dan pemerintah untuk meningkatkan ketersediaan berbagai jenis kendaraan listrik yang memenuhi kebutuhan wilayah dan universitas.

Meskipun pengalihan armada universitas atau perguruan tinggi ke ZEV dapat memerlukan biaya awal yang tinggi, biaya tersebut sering kali dapat dikompensasi melalui biaya pemeliharaan dan operasional yang rendah. Pada saat yang sama, penting untuk mempertimbangkan dampak lain dari ZEV, termasuk pembuangan baterai pada tahap hilir dan jejak karbon sepanjang siklus hidup kendaraan tersebut.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang peralihan ke kendaraan tanpa emisi, lihat sumber-sumber pada halaman 99

MANFAAT:

- menargetkan emisi lingkup 1
- konservasi sumber daya
- penghematan biaya
- melibatkan staf dan mahasiswa
- menyediakan fasilitas bagi staf dan mahasiswa
- manfaat keseluruhan bagi masyarakat, termasuk udara yang lebih bersih serta kesehatan dan kesejahteraan yang lebih baik.

TANTANGAN:

- kurangnya pembiayaan untuk biaya awal dan penghapusbukuan aset yang ada
- listrik yang berasal dari sumber yang tidak terbarukan
- penyediaan infrastruktur pengisian daya di kampus
- akses terhadap alternatif yang terjangkau.

PENGUKURAN DAMPAK:

- pengurangan emisi (CO_2e)
- penghematan biaya (pengurangan biaya bahan bakar)
- peningkatan kualitas udara lokal dan pengurangan kebisingan.



Mempersiapkan kampus Anda untuk armada kendaraan listrik:

Diadaptasi dengan modifikasi dari US DoE (n.d.)[28]

- ☐ Mengevaluasi kebutuhan akan armada kendaraan khusus, termasuk menilai kebutuhan perjalanan saat ini dan di masa mendatang.
- ☐ Mempelajari regulasi dan kebijakan yang berlaku, termasuk insentif yang tersedia untuk kendaraan listrik di wilayah Anda.
- ☐ Menentukan kendaraan yang sesuai dengan kebutuhan tertentu (misalnya jarak tempuh, ukuran kendaraan).
- ☐ Mengidentifikasi dan bernegosiasi dengan penyedia kendaraan serta memahami kebutuhan pengisian daya dan pemeliharaan.
- ☐ Memastikan kendaraan yang dipilih sesuai dengan batasan seperti biaya, waktu pengiriman, layanan pemeliharaan lokal, kebutuhan daya, dll. (kendaraan dapat diperoleh secara bertahap untuk mengurangi kebutuhan investasi awal.)
- ☐ Memastikan infrastruktur pengisian daya yang memadai tersedia di dalam kampus. Mempertimbangkan apakah energi terbarukan dapat dipasang di kampus untuk memasok daya bagi infrastruktur pengisian.
- ☐ Menentukan proses pengisian daya dan memahami persyaratan infrastruktur serta kebijakan (jika berlaku).
- ☐ Memahami implikasi koneksi dengan jaringan listrik dan bekerja sama dengan pemasok listrik untuk mengatasi keterbatasan serta menyediakan peningkatan yang diperlukan.
- ☐ Menentukan apakah (dan bagaimana) penggunaan energi akan diukur dan biaya dipulihkan apabila pengisi daya tersedia untuk semua pengguna.
- ☐ Menetapkan rencana transisi ke kendaraan listrik yang merinci logistik kendaraan dan pengisi daya.
- ☐ Memperbarui kebijakan, rencana pemeliharaan, dan pelatihan untuk memastikan kesesuaiannya dengan kendaraan baru.
- ☐ Mempromosikan transportasi berkelanjutan dan kepemilikan kendaraan listrik kepada staf universitas melalui skema pembiayaan staf (sewa novasi, pengorbanan gaji, dll.)



Gambar 17. Ikhtisar berbagai jenis kendaraan tanpa emisi (atau rendah emisi)



7. Menerapkan perjalanan dinas yang berkelanjutan

Untuk perjalanan udara yang berkaitan dengan kegiatan universitas atau perguruan tinggi, penggunaan kredit karbon untuk mengimbangi emisi karbon saja tidaklah cukup. Maskapai penerbangan sering kali menyediakan opsi untuk membeli *offset* bagi penerbangan, tetapi transparansi *offset* tersebut sering kali sulit ditelusuri. Alih-alih mengandalkan *offset*, universitas dan perguruan tinggi perlu menyusun kebijakan perjalanan dinas yang berkelanjutan bersama staf akademik.

Pada tingkat yang paling sederhana, kebijakan tersebut harus mengikuti hierarki moda transportasi berkelanjutan, yaitu menghindari perjalanan dinas jika memungkinkan, beralih ke bentuk transportasi alternatif yang rendah emisi, aman, dan terjangkau, atau meningkatkan rasio jejak karbon terhadap setiap aktivitas. Mungkin akan diperlukan diskusi dengan staf dan tenaga pengajar mengenai kebutuhan dan ekspektasi perjalanan. Jalur promosi tidak boleh bergantung pada perjalanan yang intensif emisi, dan kebijakan mengenai perjalanan untuk konferensi perlu diperbarui agar mencerminkan kebijakan perjalanan yang berorientasi pada nol bersih.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang penerapan perjalanan dinas yang berkelanjutan, lihat sumber-sumber pada halaman 99.

MANFAAT:

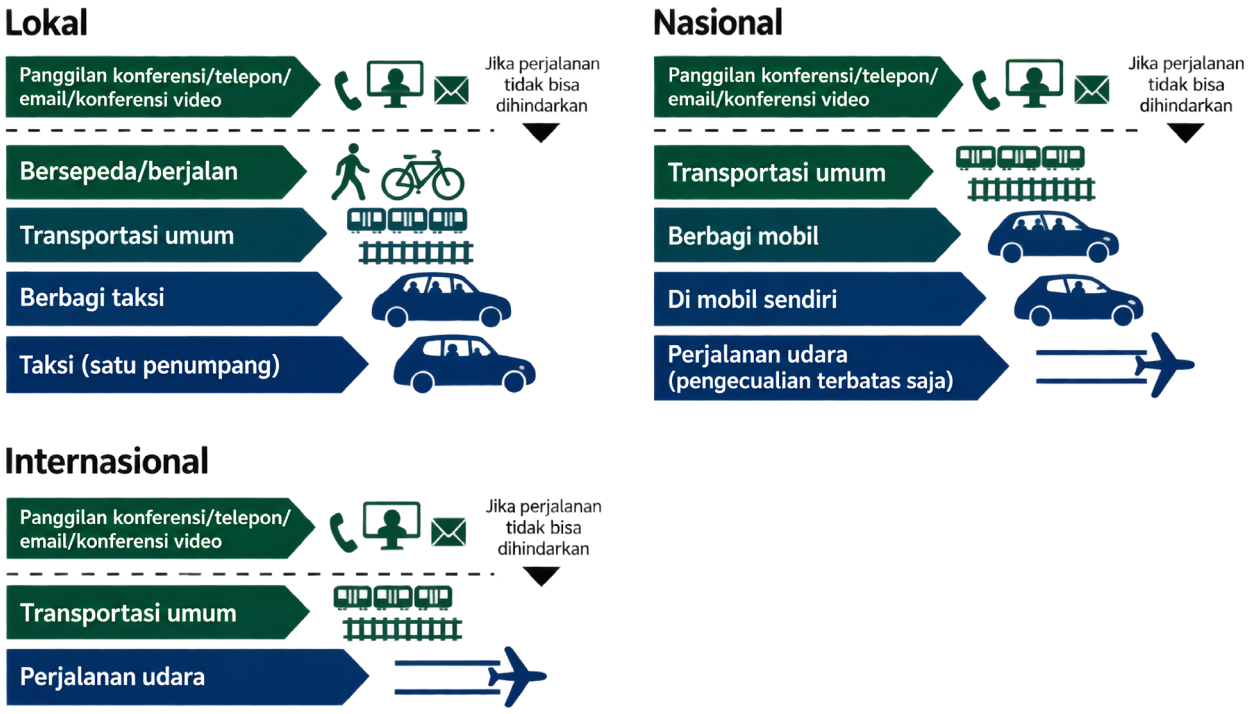
- menargetkan emisi lingkup 3.
- konservasi sumber daya.
- penghematan biaya.
- manfaat keseluruhan bagi masyarakat, termasuk udara yang lebih bersih serta kesehatan dan kesejahteraan yang lebih baik.
- menghindari perjalanan bagi individu.

TANTANGAN:

- menemukan moda transportasi alternatif yang aman dan berkelanjutan.
- kesulitan dalam mengukur emisi.
- kompromi terkait waktu dan peluang.
- resistensi terhadap perubahan, baik pada tingkat sistem maupun individu.
- kinerja akademik sering kali sangat bergantung pada kehadiran dalam konferensi dan acara akademik.

PENGUKURAN DAMPAK:

- pengurangan emisi (CO_2e).
- penghematan biaya (pengurangan biaya perjalanan).
- pengurangan perjalanan dinas staf (total km).
- penurunan intensitas emisi perjalanan dinas (CO_2e/km).



Gambar 18. Contoh kebijakan perjalanan yang selaras dengan nol bersih. Sumber: University of Edinburgh (2020)

Hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam kebijakan perjalanan yang berfokus pada keberlanjutan:

- ☐ Menyediakan sumber daya dan perangkat untuk mendorong kolaborasi virtual dan mengurangi kebutuhan untuk bepergian.
- ☐ Menghitung emisi karbon yang terkait dengan setiap pilihan perjalanan agar lebih mudah dibandingkan dengan pilihan perjalanan rendah karbon.
- ☐ Tidak menganjurkan perjalanan singkat (perjalanan satu atau dua hari) dan perjalanan dengan jumlah peserta yang melebihi kebutuhan.
- ☐ Mendorong pilihan perjalanan dengan emisi karbon yang lebih rendah untuk perjalanan yang dianggap penting:
  - ○ Menggunakan kereta api jika tersedia alih-alih pesawat.
  - ○ Jika penerbangan diperlukan, memilih pesawat yang lebih baru dan penerbangan langsung jika memungkinkan.
  - ○ Mengutamakan perjalanan kelas ekonomi alih-alih kelas bisnis.
  - ○ Menggunakan transportasi umum alih-alih kendaraan sewaan atau taksi setelah tiba di tempat tujuan.
  - ○ Jika perlu menyewa kendaraan, memilih kendaraan listrik jika memungkinkan.
- ☐ *Offset* hanya dibeli sebagai pilihan terakhir, setelah seluruh langkah lainnya dipertimbangkan.

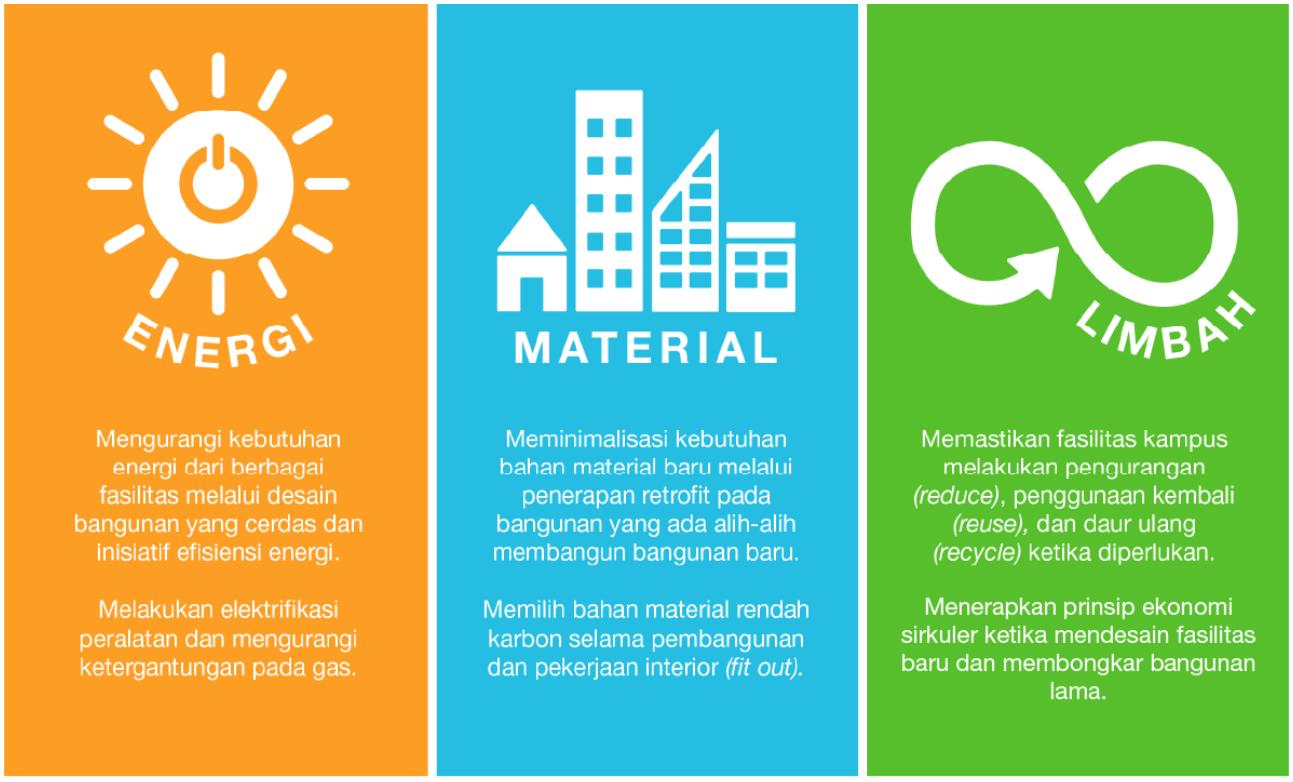


FASILITAS

Universitas dan perguruan tinggi umumnya memiliki dan mengelola berbagai bangunan dan fasilitas dalam jumlah besar. Bangunan dan infrastruktur tersebut mencakup fasilitas untuk bekerja, pendidikan, laboratorium, hunian, serta rekreasi, termasuk gedung teater dan kompleks olahraga.

Bangunan dalam jumlah besar merupakan sumber emisi karbon yang signifikan karena energi yang dikonsumsinya serta penggunaan material dengan jejak karbon yang tinggi. Operasional fasilitas juga menghasilkan limbah yang melepaskan emisi di tempat pembuangan akhir.

Bagian ini membahas inisiatif pengurangan emisi yang berperan penting dalam mewujudkan bangunan dan fasilitas nol bersih. Pengurangan emisi dilakukan dengan mengurangi kebutuhan energi bangunan serta emisi yang terkait dengan material bangunan dan limbah.



Gambar 19. Kesempatan menurunkan emisi yang berhubungan dengan fasilitas kampus

8. Mengganti peralatan yang menggunakan karbon dan energi secara intensif

Universitas dan perguruan tinggi dapat segera mengurangi kebutuhan energi mereka dengan mengganti peralatan yang menggunakan energi secara intensif dengan opsi yang lebih efisien.

Hal ini termasuk memperbarui sistem pemanas, ventilasi, dan pendingin udara (HVAC) dan pencahayaan, serta peralatan komputasi dan laboratorium. Skala peluang ini bergantung pada tipe peralatan/fasilitas yang ada di kampus. Inisiatif tersebut juga mencakup perawatan peralatan dan perlengkapan dengan baik agar mencegah hilangnya energi dalam sistem.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang inisiatif ini, lihat sumber-sumber pada halaman 100

MANFAAT:

- menargetkan sumber utama emisi lingkup 1 dan/atau lingkup 2.
- konservasi sumber daya.
- membangun ketahanan energi bagi universitas atau perguruan tinggi dan masyarakat.
- penghematan finansial.
- melibatkan staf dan mahasiswa.
- berbagi pembelajaran dengan masyarakat yang lebih luas.
- manfaat bagi masyarakat secara keseluruhan, termasuk udara yang lebih bersih, kesehatan, dan kesejahteraan.

TANTANGAN:

- menemukan alternatif yang mudah diakses.
- kurangnya pembiayaan untuk biaya awal.
- mengintegrasikan dengan infrastruktur yang sudah ada di kampus.
- keterbatasan data.
- keterampilan dan kapasitas yang terbatas di dalam universitas atau perguruan tinggi.

PENGUKURAN DAMPAK:

- pengurangan emisi (CO_2e).
- pengurangan konsumsi energi (kWh).
- penghematan biaya (pengurangan biaya listrik dan/atau bahan bakar).
- pengembalian investasi awal (pengurangan biaya energi).
- bertambahnya rasa nyaman (karena pencahayaan alami, ventilasi, dan pengaturan suhu).

Di Negara-Negara Berpendapatan Rendah dan Menengah (LMIC), ketersediaan, aksesibilitas, dan keterjangkauan teknologi yang lebih bersih dan efisien masih terbatas. Sebagai contoh, gas refrigeran yang lebih baik untuk sistem pendingin udara, yaitu R32, belum tersedia secara luas di Pakistan. Oleh karena itu, kami secara intensif bekerja sama dengan para pemasok untuk membuka jalan bagi ketersediaannya.

– Miriam Kugele, Global Senior Manager, Environment and Sustainability, Aga Khan University, Pakistan

Cara mengurangi kebutuhan energi dengan menggantikan peralatan yang menghasilkan emisi secara intensif:

- ☐ Memperbarui sistem HVAC:
  - ○ Menggantikan sistem HVAC yang lama dengan sistem yang menggunakan energi dengan lebih efisien.
  - ○ Mengganti pemanas gas dengan solusi pemanas elektrik atau pasif.
  - ○ Memasang teknologi pintar yang dapat mendeteksi dan memprediksi okupansi, sehingga bisa mengelola keperluan energi.
  - ○ Menyusun kebijakan yang meminimalkan penggunaan HVAC, tanpa mengurangi produktivitas operasional kampus.
  - ○ Menggunakan insulasi termal pada sistem bangunan untuk meminimalisasi penggunaan HVAC.
- ☐ Mengganti pencahayaan yang ada dengan alternatif yang hemat energi:
  - ○ Merancang fenestrasi/jendela bangunan agar memungkinkan pemanfaatan cahaya alami secara maksimal tanpa menimbulkan silau.
  - ○ Mengganti lampu pijar dengan lampu LED yang lebih hemat energi.
  - ○ Memasang pencahayaan yang dilengkapi sensor gerak dan menyusun kebijakan untuk memastikan lampu dimatikan ketika bangunan tidak digunakan.
- ☐ Memperoleh peralatan dan perlengkapan yang hemat energi:
  - ○ Ketika memperbarui peralatan, perlu dipastikan bahwa opsi yang paling hemat energi yang dipilih, jika memungkinkan.
  - ○ Menjajaki opsi-opsi untuk berbagi peralatan sebelum membeli peralatan tambahan.

9. Melakukan retrofit pada bangunan kampus

Dalam konteks nol bersih, retrofit mencakup peningkatan atau perbaikan bangunan untuk mengurangi profil emisinya.

Biasanya, hal ini berfokus pada peningkatan kinerja energi bangunan. Dengan mengurangi beban pada jaringan listrik, menghemat biaya tagihan, mendukung jalur yang paling hemat biaya menuju kampus nol karbon, serta meningkatkan kenyamanan staf dan mahasiswa, peningkatan kinerja energi dapat memberikan manfaat yang saling menguntungkan bagi universitas.

Meskipun retrofit dapat dilakukan sebagai proyek tersendiri, retrofit juga dapat dipadukan dengan upaya yang lebih luas untuk mengalihfungsikan bangunan yang ada. Bangunan yang ada dapat diadaptasi agar lebih sesuai dengan lingkungan kerja modern sekaligus berkontribusi terhadap pencapaian target nol bersih. Terdapat pula peluang untuk berbagi fasilitas atau mengalihfungsikan fasilitas yang ada agar memberikan manfaat bagi masyarakat yang lebih luas.

Sering kali, perubahan sederhana dan relatif murah pada bangunan dapat menghasilkan penghematan energi yang besar, yang berkontribusi terhadap transisi kampus menuju nol bersih. Dengan meningkatnya praktik kerja dan pembelajaran secara virtual dalam beberapa tahun terakhir, terdapat peluang untuk mengembangkan program alih fungsi dan retrofit yang lebih luas sebagai cara berkelanjutan bagi kampus untuk menyesuaikan bangunan lama dengan kebutuhan dan fungsi baru.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang apa saja yang perlu diperhatikan untuk proyek retrofit, lihat sumber-sumber pada halaman 100

MANFAAT:

- menargetkan sumber utama emisi lingkup 1 dan/atau lingkup 2.
- konservasi sumber daya.
- membangun ketahanan energi bagi universitas atau perguruan tinggi dan masyarakat.
- penghematan finansial.
- melibatkan staf dan mahasiswa.
- berbagi pembelajaran dengan masyarakat yang lebih luas.
- pengembangan keterampilan dan penciptaan lapangan kerja di masyarakat.

TANTANGAN:

- kesulitan dalam mengukur emisi.
- bangunan perlu dikosongkan sebelum melakukan retrofit.
- pembiayaan untuk biaya awal.
- infrastruktur yang sudah ada di kampus.
- menemukan alternatif yang mudah diakses untuk material dan teknologi konstruksi.
- resistansi terhadap perubahan, baik pada tingkat sistem maupun individu.
- keterampilan dan kapasitas yang terbatas di dalam universitas atau perguruan tinggi.

PENGUKURAN DAMPAK:

- pengurangan emisi (CO_2e).
- pengurangan konsumsi energi (kWh).
- penghematan biaya (pengurangan biaya listrik dan/atau bahan bakar).
- pengembalian investasi awal (pengurangan biaya energi).
- bertambahnya rasa nyaman (karena pencahayaan alami, ventilasi, dan pengaturan suhu).



Contoh penerapan retrofit bangunan kampus untuk meningkatkan potensi emisi nol bersih:

- ☐ Mengurangi kebutuhan energi untuk menghangatkan dan mendinginkan bangunan dengan menambahkan insulasi atau jendela kaca, atau dengan menyediakan peneduh yang sesuai.
- ☐ Memperbarui peralatan pemanas, pendingin, dan pencahayaan untuk lebih hemat energi.
- ☐ Mencari tahu potensi penghematan dengan menggunakan pencahayaan alami melalui jendela atap atau tindakan lain di dalam kelas atau tempat kerja.
- ☐ Mengalihfungsikan ruang dari kantor-kantor individual menjadi lingkungan kerja terbuka dengan tata ruang fleksibel. Hal ini memungkinkan penggunaan ruang yang lebih adaptif sekaligus mengurangi kebutuhan energi ruang tersebut.
- ☐ Mengintegrasikan sistem energi terbarukan ke dalam bangunan. Misalnya memasang panel surya atap yang terhubung pada sistem penyimpanan baterai atau menyalurkannya kembali ke jaringan listrik.

10. Membangun bangunan-bangunan baru yang berkelanjutan

Sebelum memulai proyek konstruksi baru, opsi untuk mengalihfungsikan atau melakukan retrofit pada bangunan yang sudah ada perlu diperiksa juga. Mengalihfungsikan atau menggunakan fasilitas gabungan mengurangi kebutuhan atas bahan material bangunan dengan intensitas karbon tinggi. Ada juga peluang untuk berbagi fasilitas atau membangun fasiitas bersama untuk keuntungan komunitas yang lebih luas.

Jika pembangunan baru tidak dapat dihindari, universitas dan perguruan tinggi dapat menerapkan prinsip-prinsip keberlanjutan agar selaras dengan target nol bersih dan operasional universitas. Penggunaan program sertifikasi bangunan hijau dan standar desain yang bereputasi sangat disarankan untuk memperoleh penghematan finansial jangka panjang serta meningkatkan ketahanan terhadap perubahan iklim.

Beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam pembangunan baru antara lain:

MENGINTEGRASIKAN EFISIENSI ENERGI MELALUI DESAIN PASIF

Dalam membangun gedung kampus baru, universitas dan perguruan tinggi perlu berupaya menerapkan prinsip-prinsip desain pasif untuk menciptakan fasilitas dengan kebutuhan energi yang sangat rendah. Bangunan yang menerapkan desain pasif mencapai efisiensi energi yang sangat tinggi dan kenyamanan termal yang lebih baik. Pendekatan ini secara umum dianggap sebagai standar berbasis energi dan termal sukarela yang paling ketat dalam industri desain dan konstruksi saat ini, sehingga menghasilkan bangunan yang mengonsumsi 90% lebih sedikit energi untuk pemanasan dan pendinginan dibandingkan bangunan konvensional. Standar bangunan berkinerja tinggi *Passive House* (*Passivhaus*), yang dapat diterapkan pada hampir semua jenis atau desain bangunan, diakui secara internasional, berbasis sains, dan telah terbukti efektif[32].

SECARA SADAR MEMILIH BAHAN MATERIAL RENDAH KARBON

Material bangunan konvensional seperti baja dan beton memiliki jejak karbon yang sangat tinggi. Karbon terkandung (*embodied carbon*) ini mencakup seluruh emisi yang terkait dengan siklus hidup material konstruksi bangunan, mulai dari emisi pada tahap ekstraksi, manufaktur, dan transportasi, hingga pemasangan di lokasi, serta emisi selama tahap operasional dan akhir masa pakai.

Pengurangan emisi karbon terkandung dapat dilakukan dengan memperoleh material lokal, menggunakan material daur ulang (misalnya, tulangan baja dengan kandungan baja daur ulang), memilih bangunan berbahan kayu yang berkelanjutan, atau menggunakan produk bangunan alternatif yang rendah karbon (misalnya, beton yang menggunakan abu terbang).

Penggunaan material dengan karbon terkandung yang rendah memerlukan tenaga profesional dan pekerja yang memiliki keterampilan khusus. Oleh karena itu, kegiatan pengembangan keterampilan juga dapat didorong melalui universitas.

MEMASTIKAN LANSKAP HIJAU (*GREEN LANDSCAPING*) MENJADI FITUR DESAIN UTAMA

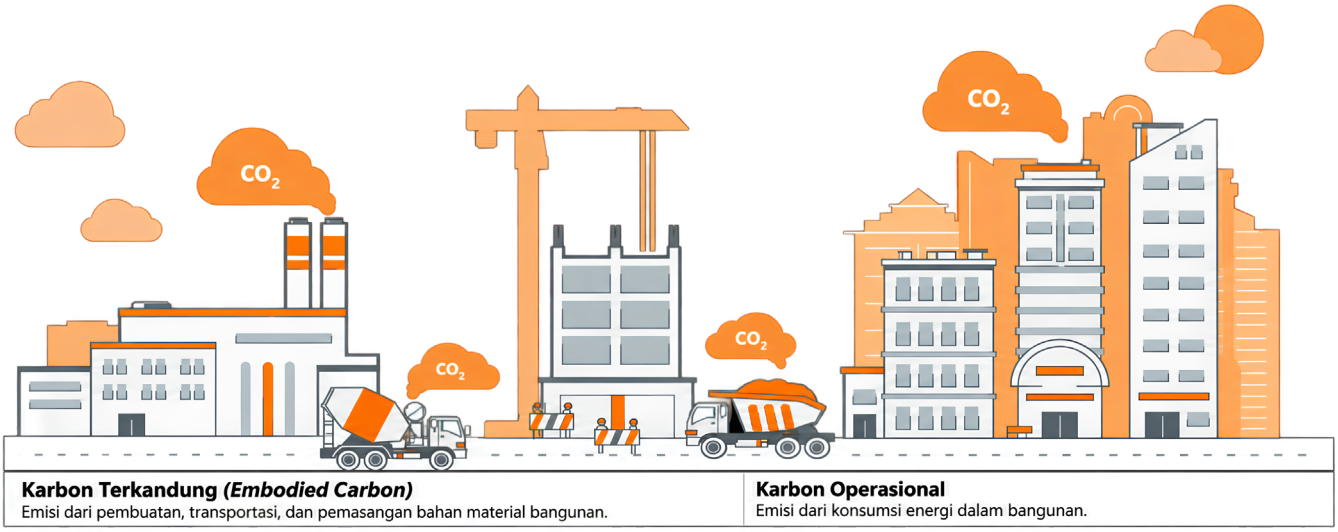
Dalam merencanakan pembangunan baru di kampus, pertimbangkan lanskap di sekitar lokasi dan sesuaikan dengan kondisi iklim setempat. Memastikan bahwa flora asli (hutan, semak belukar, dan padang rumput) serta fitur geografis (daerah tangkapan air dan aliran sungai musiman) tetap terjaga dan secara aktif diintegrasikan ke dalam desain dapat melindungi keanekaragaman hayati serta meningkatkan penyerap karbon alami di kampus.

Mengombinasikan ruang hijau perkotaan (misalnya, dinding hijau/atap hijau) juga dapat membantu meningkatkan kinerja bangunan sehingga menurunkan kebutuhan energi. Manfaat lainnya adalah mengurangi efek pulau panas di kampus.

Menggabungkan elemen-elemen tersebut juga dapat menciptakan peluang untuk melibatkan komunitas penelitian dan masyarakat setempat.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang desain *passive house*, lihat sumber-sumber pada halaman 100

Jenis-jenis Karbon dalam Bangunan



Gambar 20. Jenis-jenis karbon dalam bangunan. Sumber: Carbon Cure (n.d.)[31]

MANFAAT:

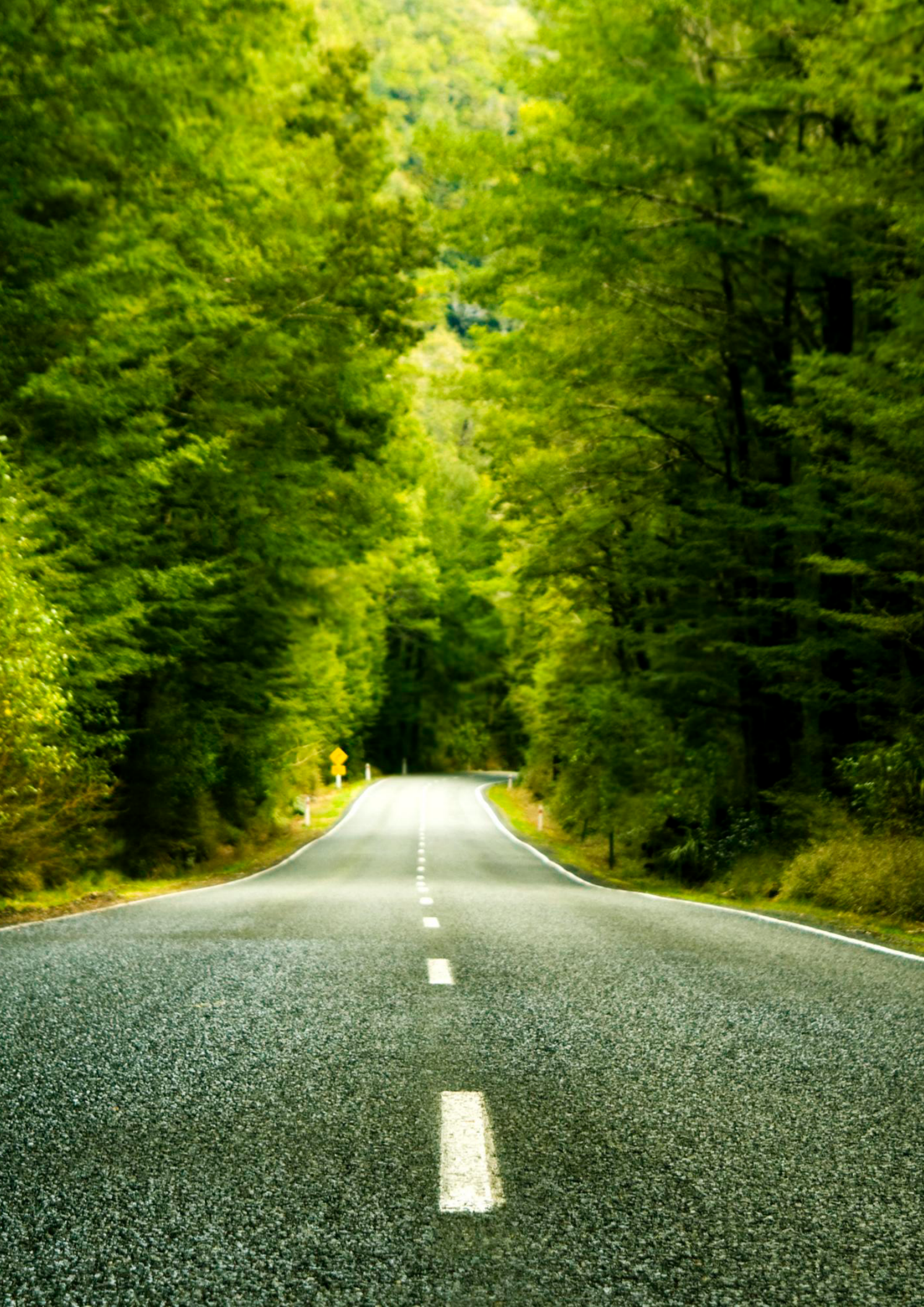
- menargetkan sumber utama emisi lingkup 1 dan/atau lingkup 2.
- konservasi sumber daya.
- membangun ketahanan energi bagi universitas atau perguruan tinggi dan masyarakat.
- melibatkan staf dan mahasiswa.
- berbagi pembelajaran dengan masyarakat yang lebih luas.
- pengembangan keterampilan dan penciptaan lapangan kerja di masyarakat.

TANTANGAN:

- kesulitan dalam mengukur emisi.
- pembiayaan untuk biaya awal.
- infrastruktur yang sudah ada di kampus.
- menemukan alternatif yang mudah diakses untuk material dan teknologi konstruksi.
- resistansi terhadap perubahan, baik pada tingkat sistem maupun individu.
- keterampilan dan kapasitas yang terbatas di dalam universitas atau perguruan tinggi.
- keterampilan dan kapasitas dari tenaga kerja setempat untuk membangun fasilitas dengan bahan material.

PENGUKURAN DAMPAK:

- pengurangan emisi (CO_2e).
- pengurangan konsumsi energi (kWh).
- bertambahnya rasa nyaman (karena pencahayaan alami, ventilasi, dan pengaturan suhu).
- pengurangan intensitas emisi dari bahan-bahan material bangunan.



MINIMALISASI LIMBAH DAN DAUR ULANG

Limbah dihasilkan di universitas atau perguruan tinggi ketika suatu material atau hasil kegiatan tidak lagi memiliki kegunaan bagi pihak yang menghasilkannya. Penting untuk dicatat bahwa material yang didefinisikan sebagai limbah oleh suatu sektor sering kali merupakan input yang penting bagi sektor lainnya. Limbah yang pada akhirnya dikirim ke tempat pembuangan akhir atau insinerator maupun yang dialihkan untuk penggunaan lainnya berkontribusi terhadap emisi lingkup 3 yang berkaitan dengan kampus.

Mengurangi emisi dari limbah memang sulit dikendalikan, namun, emisi tersebut dapat dikurangi secara signifikan dengan mengikuti hierarki limbah, yaitu menghindari produk dan proses yang menghasilkan limbah, mengurangi jumlah material yang terbuang, serta menggunakan kembali dan mendaur ulang material dalam operasional kampus.

Karena teknologi penangkapan karbon dan opsi limbah ke energi saat ini belum dapat diterapkan dalam skala besar di sebagian besar wilayah dunia, tanggung jawab tetap berada pada penghasil limbah untuk mengurangi jumlah material limbah yang mereka hasilkan.



Gambar 21. Hierarki limbah bertujuan untuk mengurangi, menggunakan kembali, dan mendaur ulang material sebelum material tersebut dikirim ke tempat pembuangan akhir atau insinerator.

BAGAIMANA LIMBAH MENGHASILKAN EMISI LINGKUP 3

Emisi dari tempat pembuangan akhir:

Proses penguraian anaerobik di tempat pembuangan akhir menghasilkan metana dan karbon dioksida yang merupakan gas rumah kaca (GRK) yang kuat. Dalam jangka waktu seratus tahun, metana memiliki potensi pemanasan global 25 kali lebih besar dibandingkan karbon dioksida. Pengurangan emisi dari limbah dapat dimulai dengan memisahkan limbah organik dari material lainnya di universitas dan perguruan tinggi kemudian mengalihkannya ke tempat pengomposan.

Emisi dari insinerasi:

Insinerator yang legal maupun pembakaran limbah secara ilegal menghasilkan panas dan asap beracun. Proses insinerasi tidak hanya menghasilkan gas rumah kaca, tetapi di banyak wilayah di dunia juga menambah polusi udara dan menurunkan kualitas hidup manusia.

11. Rencana ekonomi sirkular

Konsep ekonomi sirkular mendorong perubahan dari proses ekonomi linear yang saat ini berlaku, di mana material diekstraksi, digunakan untuk membuat produk, dan pada akhirnya dibuang sebagai limbah.

Dalam ekonomi sirkular, terdapat penekanan pada penghapusan limbah dan polusi, serta mensirkulasikan produk dan material dengan mempertahankan nilai tertingginya, serta memulihkan alam[34].

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang membangun ekonomi sirkular di kampus, lihat sumber-sumber pada halaman 100-101.

MANFAAT:

- menargetkan emisi lingkup 3.
- penghematan biaya.
- konservasi sumber daya.
- membangun ketahanan universitas atau perguruan tinggi dan masyarakat terhadap perubahan iklim.
- melibatkan staf dan mahasiswa.
- berbagi pembelajaran dengan masyarakat.
- mengembangkan keterampilan dan menciptakan lapangan kerja di masyarakat.

TANTANGAN:

- kesulitan dalam mengukur emisi.
- membangun rantai pasok yang dapat diterapkan secara komersial dalam skala besar untuk mendukung ekonomi sirkular.
- resistensi terhadap perubahan, baik pada tingkat sistem maupun individu.
- kurangnya dukungan kebijakan dan kelembagaan.

PENGUKURAN DAMPAK:

- pengurangan emisi (CO_2e).
- berkurangnya jumlah limbah yang dihasilkan dan dikirim ke tempat pembuangan akhir (ton).
- meningkatnya penggunaan kembali material.



Gambar 22. Ekonomi sirkular meningkatkan sirkulasi material dalam perekonomian selama masih memungkinkan secara ekonomi dan fungsional. Sumber: Departemen Pertanian, Air, dan Lingkungan (2021).[33]

Cara menerapkan ekonomi sirkular di kampus:

- ☐ Inisiatif ekonomi sirkular di kampus dapat mencakup pemulihan material, pengadaan yang bertanggung jawab, atau pengalihan material limbah dari tempat pembuangan akhir.
- ☐ Model bisnis sirkular yang diprakarsai oleh staf, mahasiswa, atau masyarakat setempat dapat diinkubasi di kampus (toko pertukaran barang (*swap shop*), penjualan furnitur kampus dengan harga diskon, donasi buku dan pakaian bekas, serta penyewaan mesin dan peralatan).
- ☐ Universitas dan perguruan tinggi dapat memengaruhi masyarakat luas melalui perubahan perilaku dan pembentukan sikap terhadap limbah dan konsumsi.
- ☐ Melibatkan mahasiswa melalui penelitian dan kurikulum pendidikan untuk merancang kegiatan kampus sedemikian rupa agar tidak menghasilkan limbah.

12. Menerapkan pemulihan material di kampus

Universitas dan perguruan tinggi harus berupaya menghilangkan limbah di kampus melalui inisiatif mengurangi, menggunakan kembali, dan mendaur ulang. Pemulihan material merupakan konsep utama dalam ekonomi sirkular.

Universitas perlu memahami peluang daur ulang yang tersedia di wilayahnya serta mendorong cara-cara baru dan inovatif untuk meningkatkan penggunaan kembali material dan kandungan material daur ulang di kampus.

Daur ulang tidak sekadar memasukkan botol plastik atau kotak kardus ke wadah yang berbeda agar tidak berakhir di tempat pembuangan akhir. Daur ulang juga berarti mencari mitra atau pemanfaatan baru untuk produk lama, seperti menyumbangkan perangkat teknologi bekas ke sekolah atau menyumbangkan makanan ke bank makanan.

Gerakan bebas limbah juga semakin berkembang di banyak wilayah. Gerakan ini tidak hanya mencakup praktik daur ulang yang baik, tetapi juga pengadaan barang dan jasa secara berkelanjutan untuk menghindari timbulnya limbah sejak awal.

Strategi utama mencakup mengalihkan sebagian besar limbah dari tempat pembuangan akhir ke berbagai jalur pengelolaan limbah, seperti pasar penggunaan kembali, limbah campuran, skema pengambilan kembali material oleh pemasok, dan penggunaan kembali di lokasi. Penyusunan rencana pengelolaan limbah (termasuk untuk limbah konstruksi dan pembongkaran) yang mengidentifikasi jalur pengalihan limbah, sasaran, dan tujuan akhirnya juga dapat membantu menerapkan ekonomi sirkular dan upaya pemulihan material di kampus.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang inisiatif ini, lihat sumber-sumber pada halaman 101.

MANFAAT:

- menargetkan emisi lingkup 3.
- penghematan biaya.
- konservasi sumber daya.
- membangun ketahanan universitas atau perguruan tinggi dan masyarakat terhadap perubahan iklim.
- melibatkan staf dan mahasiswa.
- berbagi pembelajaran dengan masyarakat.
- mengembangkan keterampilan dan menciptakan lapangan kerja di masyarakat.

TANTANGAN:

- kesulitan dalam mengukur emisi.
- resistensi terhadap perubahan, baik pada tingkat sistem maupun individu.
- infrastruktur yang sudah ada di kampus.
- pembiayaan untuk biaya awal.
- menemukan penyedia layanan alternatif untuk produk yang telah mencapai akhir masa pakainya (misalnya fasilitas daur ulang).

PENGUKURAN DAMPAK:

- pengurangan emisi (CO_2e).
- berkurangnya jumlah limbah yang dihasilkan dan dikirim ke tempat pembuangan akhir (ton).
- berkurangnya proporsi limbah yang dikirim ke TPA (proporsi dari total limbah).
- penghematan biaya (pengurangan biaya pembuangan limbah).

Cara membatasi limbah di kampus[36]:

- ☐ **Memaksimalkan pemilahan di sumber:** Memastikan universitas menyediakan edukasi dan fasilitas yang memadai untuk memastikan pemulihan material yang dapat digunakan kembali, didaur ulang, atau dikomposkan.
- ☐ **Mencegah limbah makanan:** Limbah makanan dapat dikurangi melalui pelatihan, insentif, dan kebijakan pengadaan yang tepat. Memperoleh layanan katering universitas dari pemasok yang mengurangi kemasan makanan untuk membatasi limbah yang dikirim ke TPA. Memastikan makanan berlebih dapat didistribusikan kepada kelompok mahasiswa atau masyarakat yang membutuhkan.
- ☐ **Memberdayakan organisasi mahasiswa:** Mendorong dan memberdayakan organisasi untuk mendirikan *food pantry* yang mengumpulkan makanan sisa yang tidak mudah busuk atau sistem peringatan makanan untuk mengarahkan mahasiswa dan staf ke acara yang memiliki makanan berlebih. Sistem ini juga dapat diterapkan untuk mendistribusikan persediaan selain makanan. Terdapat peluang untuk mengedukasi mahasiswa (dan staf) mengenai dampak berbagai jenis makanan sehingga dapat mendorong perubahan perilaku. Salah satu contohnya adalah program ‘Senin tanpa daging’ yang dipimpin mahasiswa untuk mengedukasi mengenai dampak produk hewani terhadap emisi karbon.
- ☐ **Memisahkan pengumpulan limbah organik:** Setelah menerapkan sistem penggunaan kembali sebagaimana disarankan di atas, memastikan setiap material organik dikumpulkan dengan benar dan dialihkan dari tempat pembuangan akhir. Limbah organik yang berada di tempat pembuangan akhir menghasilkan metana dalam jumlah besar, yaitu GRK yang 25 kali lebih kuat daripada CO_2. Terdapat peluang untuk mengomposkan limbah organik secara langsung di kampus, atau sebagai alternatif, bermitra dengan layanan di luar kampus.
- ☐ **Mendorong penggunaan kembali:** Mendukung penerapan sistem isi ulang untuk minuman dan sistem penggunaan kembali lainnya. Memastikan vendor universitas juga menerapkan hal yang sama. Mendukung toko barang bekas, kafe reparasi, unit pengolahan limbah, dan berbagai inisiatif bebas limbah lainnya. Menerapkan prinsip ‘sampah seseorang adalah harta bagi orang lain.’
- ☐ **Menunjukkan kepemimpinan:** Mempromosikan dan membagikan inisiatif minimalisasi limbah kepada masyarakat luas. Memengaruhi kemitraan pengelolaan limbah atau organisasi mahasiswa untuk memperluas inisiatif mereka agar dapat diterapkan di luar lingkungan universitas. Jika universitas mampu menangani limbah yang dihasilkannya serta menerapkan pengurangan, penggunaan kembali, dan daur ulang secara efektif, pembelajaran dan dampak tersebut dapat diterapkan kepada masyarakat luas.

RANTAI NILAI

13. Mengimplementasikan praktik pengadaan yang berkelanjutan

Kebijakan pengadaan berkelanjutan menargetkan emisi operasional serta emisi yang dihasilkan dalam rantai nilai hulu suatu produk. Hal ini mencakup berbagai peralatan dan perlengkapan yang digunakan oleh universitas atau perguruan tinggi, mulai dari bahan pendidikan hingga peralatan berukuran besar yang digunakan di laboratorium, hunian, dan untuk keperluan kampus secara umum. Kebijakan pemasok yang komprehensif juga perlu mencakup penyedia jasa, seperti layanan keamanan kampus atau agen. Kebijakan pengadaan juga dapat disesuaikan untuk diterapkan kepada penyewa, penyewa guna usaha, dan peritel di kampus yang menggunakan aset institusi.

Sebagian besar universitas dan perguruan tinggi telah memiliki kebijakan pemasok yang dapat diperbarui untuk mencakup prinsip-prinsip nol bersih, seperti mengutamakan pemasok yang menggunakan energi terbarukan atau material terbarukan, atau pemasok yang telah menerapkan praktik pengelolaan limbah. Kebijakan pengadaan berkelanjutan yang juga mencakup aspek emisi memastikan bahwa universitas dan perguruan tinggi bekerja sama dengan daftar pemasok atau vendor yang telah diaudit dan selaras dengan prinsip-prinsip keberlanjutan.

Dengan membeli dari pemasok yang memiliki nilai-nilai nol bersih yang sama, institusi menciptakan siklus penguatan dengan mendorong ambisi nol bersih di seluruh rantai pasok.

Meskipun merupakan inisiatif yang penuh tantangan karena masih terbatasnya jumlah pemasok yang selaras dengan prinsip nol bersih serta rendahnya transparansi rantai pasok, universitas dan perguruan tinggi perlu menyampaikan ekspektasi mereka kepada para mitra secara jelas.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang keterlibatan pemasok dan kebijakan pengadaan, lihat sumber-sumber pada halaman 103

MANFAAT:

- menargetkan sumber utama emisi lingkup 1 dan/atau lingkup 2.
- penghematan biaya.
- konservasi sumber daya.
- berbagi dan menegakkan nilai-nilai emisi nol bersih dengan para pelaku usaha lainnya.
- membangun ketahanan perubahan iklim bagi universitas atau perguruan tinggi dan masyarakat.
- berbagi pembelajaran dengan masyarakat.

TANTANGAN:

- kesulitan dalam mengukur emisi.
- mengidentifikasi mitra yang cocok dalam rantai pasok (*supply chain*).
- mendorong perubahan di kalangan pemasok yang sudah ada.
- resistansi terhadap perubahan, baik pada tingkat sistem maupun individu.

PENGUKURAN DAMPAK:

- pengurangan emisi (CO_2e).
- bertambahnya proporsi produk-produk lokal.
- meningkatnya visibilitas rantai pasok.

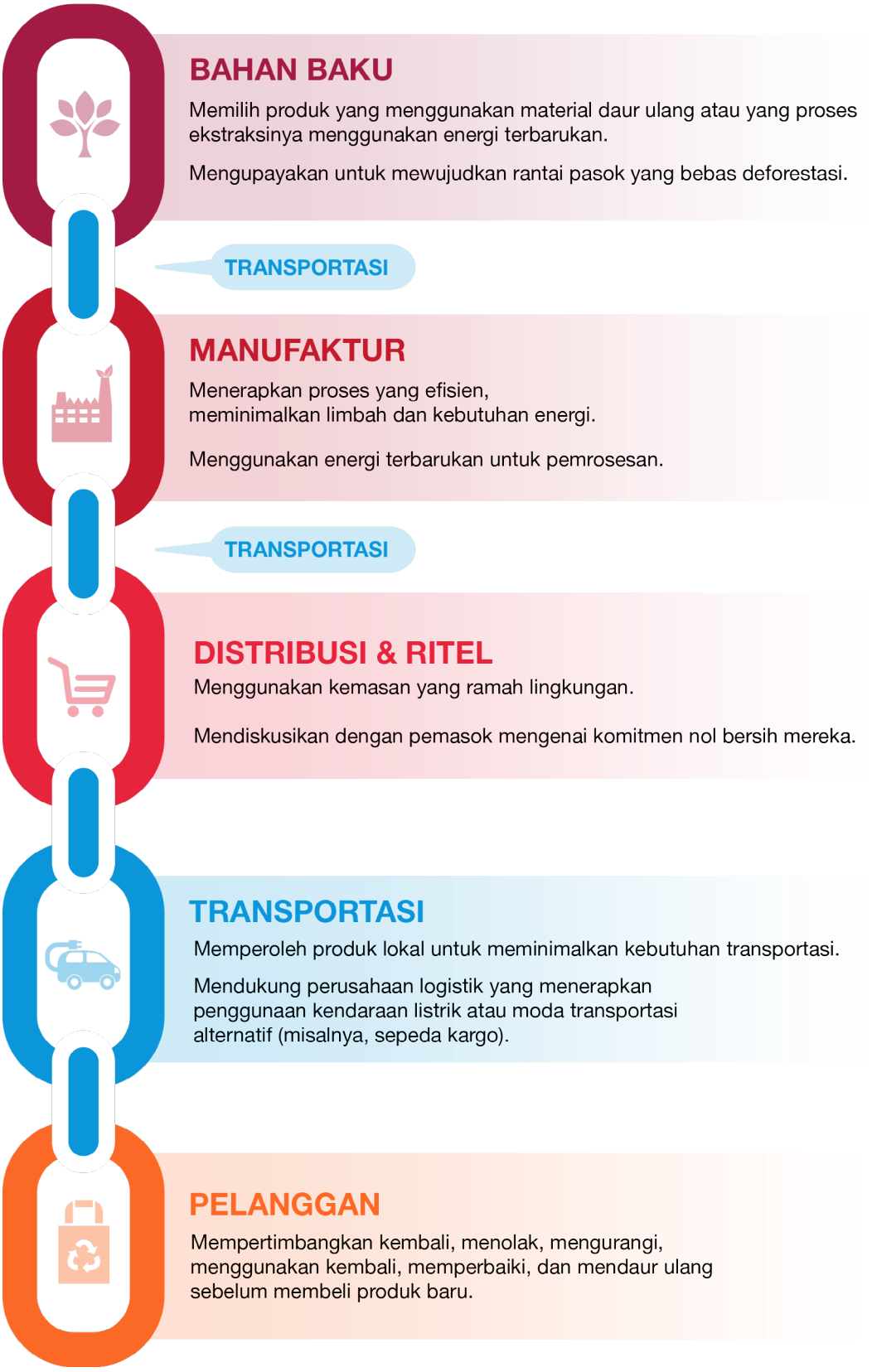


Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menerapkan praktik pengadaan yang berkelanjutan:

- ☐ Menggunakan inventarisasi gas rumah kaca untuk mengidentifikasi produk atau jasa yang memiliki nilai emisi rantai pasok yang tinggi.
- ☐ Penilaian siklus hidup (*life-cycle assessment*) secara internal dapat mengidentifikasi produk yang menghasilkan emisi tinggi terkait ekstraksi, energi, transportasi, operasional, dan akhir masa pakai.
- ☐ Memadukan persyaratan nol bersih dengan dampak lain yang berkaitan dengan keberlanjutan terhadap lingkungan dan masyarakat untuk menilai pemasok dan vendor.
- ☐ Bermitra dengan pemasok utama untuk membangun proses yang lebih baik dan memenuhi persyaratan utama.
- ☐ Membangun jejaring dengan pelaku industri dan kelompok pelanggan untuk membentuk kelompok lobi.
- ☐ Mengidentifikasi dan menekankan standar serta sertifikasi untuk membantu penilaian pemasok.

RANTAI PASOK

Pertimbangan emisi nol



Gambar 23. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam rantai pasok yang sesuai dengan target nol bersih

14. Membeli *offset*

Kredit karbon untuk tindakan kompensasi, atau *offset*, dapat digunakan untuk meningkatkan rencana nol bersih dengan mengurangi emisi yang sulit diatasi. Emisi ini merupakan emisi yang pengurangannya tidak layak secara komersial dan sulit dihilangkan dengan teknologi yang tersedia saat ini, misalnya emisi yang terkait dengan perjalanan dinas menggunakan pesawat.

Kredit karbon tersertifikasi dihasilkan melalui pembiayaan tindakan yang ramah iklim, seperti investasi dalam proyek reforestasi atau energi terbarukan di wilayah lain di dunia. Mengingat adanya potensi penghitungan ganda, penerbitan kredit yang tidak memberikan nilai tambahan, serta keberadaan kredit yang tidak sah, universitas dan perguruan tinggi sebaiknya hanya membeli *offset* yang tersertifikasi dan valid.

Namun, rencana nol bersih yang sangat bergantung pada *offset* berisiko tidak efektif dalam menghasilkan pengurangan emisi yang substansial dan mencapai tujuan iklim. Oleh karena itu, *offset* hanya boleh dipertimbangkan setelah seluruh inisiatif lainnya dijajaki dan hanya digunakan untuk mencakup emisi residual yang sulit diatasi.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang pembelian *offset*, lihat sumber-sumber pada halaman 102

Prinsip-prinsip yang perlu diterapkan ketika mempertimbangkan *offset*:

- ☐ *Offset* hanya boleh dipertimbangkan sebagai bagian dari upaya pengurangan emisi melalui inisiatif lainnya.
- ☐ *Offset* dapat digunakan untuk mengurangi emisi dari sektor-sektor yang belum memiliki opsi pengurangan emisi lain yang layak.
- ☐ Mempertimbangkan *offset* yang berlokasi di sekitar universitas untuk membuka peluang edukasi dan kolaborasi.
- ☐ Menggunakan *offset* berkualitas tinggi dan tersertifikasi yang dapat diverifikasi, bersifat jangka panjang, dan transparan.
- ☐ Memastikan *offset* memberikan pengurangan atau penyerapan karbon tambahan di luar kondisi seperti biasa (*business as usual*), yaitu aktivitas pengurangan atau penyerapan karbon yang mendasarinya tidak akan terjadi tanpa adanya *offset* tersebut.
- ☐ *Offset* harus memiliki risiko pembatalan manfaat yang rendah. Sebagai contoh, hutan tidak boleh dihancurkan setelah dijual sebagai *offset*.
- ☐ Memastikan *offset* tersebut etis dan berkelanjutan serta tidak berdampak negatif terhadap masyarakat adat atau kelompok masyarakat yang terpinggirkan. Contohnya adalah ketika lahan yang tersedia untuk proyek *offset* dieksploitasi untuk memperoleh keuntungan sehingga penduduk yang mendiami lahan tersebut rentan mengalami kekurangan pangan dan penggusuran.
- ☐ Memastikan pengungkapan secara transparan mengenai emisi saat ini, praktik akuntansi, dan target untuk mencapai nol bersih.

MANFAAT:

- menargetkan emisi yang sulit diatasi.
- dapat mengurangi porsi emisi yang lebih besar lebih awal.

TANTANGAN:

- penggunaan *offset* yang etis dan valid/sah.
- memperoleh *offset* yang tersertifikasi.

PENGUKURAN DAMPAK:

- dampak *offset* karbon yang transparan dan dapat diverifikasi.


BE A PART OF
THE SOLUTION,
NOT PART OF
THE POLLUTON!
THERE IS
NO
PLANET
B.

DI LUAR OPERASIONAL KAMPUS

Panduan ini berfokus pada berbagai inisiatif yang dapat diterapkan dalam operasional kampus untuk mengurangi emisi dan membantu universitas atau perguruan tinggi memenuhi komitmen nol bersih mereka.

Meskipun universitas dan perguruan tinggi terus menerapkan berbagai inisiatif nol bersih dalam lingkup kampus mereka, penting untuk mengeksplorasi peluang guna menciptakan perubahan yang lebih luas dan sistemik di masyarakat.

Universitas berada dalam posisi yang unik untuk memengaruhi dan mengurangi emisi dengan berbagai cara:

Memperluas perubahan: Universitas dapat memanfaatkan kemitraan dan reputasinya untuk mendorong dan memberikan insentif pengurangan emisi di lapisan masyarakat yang lebih luas. Inisiatif yang dibahas dalam panduan ini dapat diuji di kampus sebelum diterapkan di masyarakat sekitar.

Melibatkan mahasiswa: Mahasiswa memainkan peran penting dalam mengembangkan inisiatif dari bawah ke atas serta membawa semangat, energi, dan inovasi mereka untuk memperkuat proyek-proyek pengurangan emisi.

Mahasiswa juga dapat membawa perilaku dan keahlian yang mereka peroleh mengenai dekarbonisasi ke dunia kerja dan komunitas mereka.

Membangun pengetahuan, penelitian, dan inovasi: Universitas memainkan peran penting dalam mendorong inovasi yang diperlukan untuk mengatasi dekarbonisasi melalui kontribusi terhadap penelitian fundamental, menggabungkan pengetahuan yang sudah ada, memberikan pendidikan dan pelatihan kepada masyarakat yang terlibat serta generasi pemimpin berikutnya, menyediakan ruang untuk eksplorasi gagasan secara terbuka, dan melalui keterlibatan masyarakat.

Bagian selanjutnya berfokus pada aspek-aspek lain dari aksi iklim yang perlu dipertimbangkan universitas untuk memperluas perannya sebagai universitas yang berkomitmen terhadap nol bersih.

16. Bertindak sebagai penggerak perubahan

Terdapat berbagai peluang bagi universitas dan perguruan tinggi untuk menerapkan perubahan perilaku di lingkungan mereka serta bermitra dengan pelaku sektor swasta dan publik untuk mendorong perubahan. Inisiatif nol bersih membuka peluang bagi universitas dan perguruan tinggi untuk memperluas pengetahuan dan keahlian mereka dalam bidang teknologi, sosial, dan pembuatan kebijakan kepada masyarakat yang lebih luas.

Universitas dan perguruan tinggi dapat berfungsi sebagai laboratorium hidup, dengan cara menguji berbagai solusi dalam skala besar di lingkungan kampus. Pembelajaran, perilaku, dan inovasi tersebut kemudian dapat diterapkan untuk menciptakan efek bola salju di masyarakat yang lebih luas.

Pendidikan dan penelitian mengenai perubahan iklim dan adaptasi yang dipimpin oleh universitas dan perguruan tinggi juga tidak kalah penting. Sebagai pemimpin berbasis gagasan yang dihormati dan memiliki kemampuan untuk melibatkan berbagai pemangku kepentingan, universitas dan perguruan tinggi berada dalam posisi yang unik untuk menjadi agen perubahan sosial yang positif di masyarakat setempat. Pemangku kepentingan perlu dilibatkan sepanjang proses untuk bersama-sama menciptakan inisiatif nol bersih dan memastikan bahwa dampaknya positif serta memberikan manfaat bersama.

Adaptasi dan mitigasi perubahan iklim juga dapat diperluas melalui aliansi praktik terbaik yang dipimpin oleh universitas dan perguruan tinggi. Jaringan ini mencerminkan urgensi untuk menggabungkan sumber daya dalam pembentukan pengetahuan, serta peluang bagi universitas dan perguruan tinggi untuk menunjukkan kepemimpinan dalam hal dekarbonisasi. Berbagi praktik terbaik dan perangkat melalui komunitas praktik global memungkinkan universitas yang berada di garis depan aksi iklim untuk mendukung universitas yang baru memulai proses dekarbonisasi kampus mereka.

Untuk mempelajari lebih lanjut mengenai aliansi perubahan iklim yang dipimpin universitas, lihat sumber-sumber pada halaman 103-104.

MANFAAT:

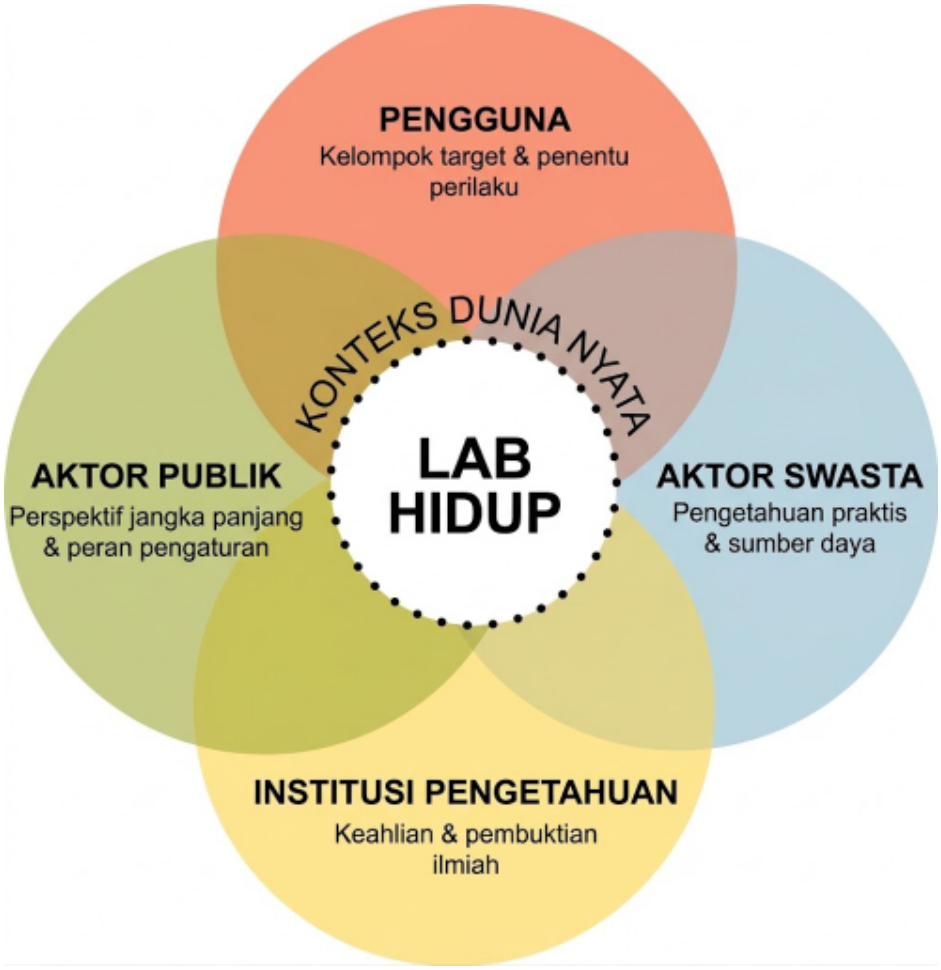
- kepemimpinan di masyarakat, termasuk memengaruhi kebijakan dan perilaku masyarakat terkait perubahan iklim.
- membangun merek dan reputasi universitas atau perguruan tinggi.
- pengembangan keterampilan dan penciptaan lapangan kerja di masyarakat.

TANTANGAN:

- resistensi terhadap perubahan, baik pada tingkat sistem maupun individu.
- menghindari *green-washing* (inisiatif yang sangat dipromosikan tetapi tidak memberikan dampak signifikan terhadap mitigasi atau adaptasi perubahan iklim).

PENGUKURAN DAMPAK:

- total pengurangan emisi dalam satuan setara karbon dioksida (tCO_2e).
- jumlah aliansi dan komitmen aksi perubahan iklim menuju nol bersih yang diikuti.
- kurikulum, penelitian, dan inovasi yang berfokus pada perubahan iklim.



Gambar 24. Peserta laboratorium hidup. Sumber: Amsterdam Institute for Advanced Metropolitan Solutions (2017)[35]

Rencana emisi nol bersih yang baik seharusnya lebih dari sekadar kegiatan penghitungan karbon. Jika rencana emisi nol bersih dapat mengarahkan peneliti dan mahasiswa (yang mungkin menjadi pembuat kebijakan di masa depan) ke arah yang tepat untuk mengidentifikasi dan memperbaiki insentif yang tidak semestinya, mengubah undang-undang yang kontraproduktif, serta mengarahkan kembali investasi publik dan swasta, dampaknya berpotensi jauh melampaui nol bersih.

– Dr Lykke E. Andersen, Direktur Eksekutif SDSN Bolivia, Universidad Privada Boliviana

Di The Chinese University of Hong Kong (CUHK), kami sangat menyadari keadaan darurat iklim dan tidak berniat menunggu perkembangan situasi. Solusi nol bersih yang potensial dapat diuji di kampus CUHK dan diperluas untuk diterapkan di masyarakat yang lebih luas, atau dapat memberikan wawasan bagi berbagai inisiatif lain di tempat lain.

– Cecilia Lam, Chief Sustainability Officer, The Chinese University of Hong Kong, Hong Kong SAR

17. Melibatkan organisasi mahasiswa

Sebagai mayoritas populasi universitas dan perguruan tinggi sekaligus konsumen utama layanan yang disediakan oleh institusi, mahasiswa dapat menjadi agen perubahan yang signifikan dalam aksi iklim.

Mahasiswa memainkan peran penting dalam mengembangkan inisiatif dari bawah ke atas, yang diperlukan untuk mencapai dekarbonisasi secara menyeluruh di kampus.

Partisipasi mereka dalam upaya dekarbonisasi kampus juga dapat mendukung pengembangan profesional mereka dan, dengan demikian, meningkatkan kemampuan mahasiswa untuk berkontribusi lebih jauh terhadap tujuan institusi secara luas.

Institusi dapat memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi mahasiswa melalui penelitian, penempatan kerja, dan proyek-proyek yang memberikan dampak positif. Proyek dekarbonisasi kampus dapat dirancang, dijalankan, dan dipantau oleh mahasiswa di bawah supervisi dosen.

Inisiatif yang dipimpin mahasiswa antara lain:

- kompetisi konsumsi energi
- kelompok duta iklim yang mempromosikan gaya hidup berkelanjutan di kampus melalui berbagai kegiatan dan kampanye
- membuat komitmen iklim pribadi bagi mahasiswa, dosen, dan staf
- memasukkan pelatihan literasi iklim ke dalam program orientasi/pengenalan mahasiswa baru.

Proyek dekarbonisasi kampus juga dapat dilaksanakan melalui tim mahasiswa-dosen-fasilitas untuk memastikan kolaborasi lintas kelompok pemangku kepentingan. Kolaborasi tersebut memungkinkan mahasiswa mengerjakan proyek yang lebih kompleks, seperti penerapan infrastruktur energi terbarukan dan upaya perencanaan kampus di bawah bimbingan berbagai departemen. Mahasiswa dapat mendukung koordinasi kegiatan-kegiatan tersebut lintas tim, melakukan penelitian dan penjangkauan, serta memberikan perspektif mahasiswa.

Untuk mempelajari lebih lanjut tentang pelibatan mahasiswa, lihat sumber-sumber pada halaman 106.

Cara mengintegrasikan keterlibatan mahasiswa secara kelembagaan dalam upaya dekarbonisasi kampus untuk memastikan keberlanjutannya:

- ☐ **Mengintegrasikan keterlibatan mahasiswa ke dalam jaringan dan persyaratan mahasiswa yang sudah ada untuk menurunkan hambatan partisipasi:** memungkinkan mahasiswa berkolaborasi dalam aksi iklim sebagai bagian dari studi mereka, mengembangkan organisasi mahasiswa yang berfokus pada iklim, memprakarsai kegiatan pembelajaran berbasis layanan dan kegiatan pengabdian masyarakat terkait iklim bagi mahasiswa, serta melakukan inventarisasi gas rumah kaca atau audit lingkungan kampus sebagai proyek kelas.
- ☐ **Mengintegrasikan keterlibatan mahasiswa ke dalam tata kelola kelembagaan**: mengundang pemimpin mahasiswa bidang keberlanjutan untuk melakukan presentasi dalam rapat dewan dan komite, mengundang mahasiswa untuk berpartisipasi penuh dalam komite keberlanjutan kampus (termasuk kelompok kerja rencana aksi iklim), menyediakan kepada mahasiswa posisi sebagai pegawai di kantor keberlanjutan dan kantor lainnya, membentuk kelompok iklim dalam pemerintahan mahasiswa, serta menciptakan posisi koordinator keberlanjutan mahasiswa yang memfasilitasi kolaborasi antara administrasi, dosen, staf, dan organisasi mahasiswa.
- ☐ **Memberikan dukungan finansial untuk inisiatif yang dipimpin mahasiswa:** menyediakan dana hibah untuk proyek mahasiswa yang inovatif dan berkontribusi terhadap komitmen institusi terhadap iklim, menyelenggarakan kompetisi solusi iklim cerdas, serta menyediakan pendanaan melalui kantor keberlanjutan atau anggaran pemerintahan mahasiswa.

MANFAAT:

- kepemimpinan di masyarakat, termasuk memengaruhi kebijakan dan perilaku masyarakat terkait perubahan iklim
- membangun merek dan reputasi universitas atau perguruan tinggi
- pengembangan keterampilan dan penciptaan lapangan kerja di masyarakat.

TANTANGAN:

- resistensi dalam membangun kemitraan yang kolaboratif dan setara dengan mahasiswa
- menghindari *green-washing* (inisiatif yang sangat dipromosikan tetapi tidak memberikan dampak signifikan terhadap mitigasi atau adaptasi perubahan iklim).

PENGUKURAN DAMPAK:

- total pengurangan emisi dalam satuan setara karbon dioksida (tCO_2e)
- keterlibatan mahasiswa dalam berbagai inisiatif kampus
- pendanaan untuk inisiatif yang dipimpin dan dirancang oleh mahasiswa.

Lingkungan kampus akan memberikan peluang unik bagi mahasiswa dan peserta didik untuk menguji dan bereksperimen dengan sistem dan teknologi inovatif bagi transformasi perkotaan yang berkelanjutan. Peserta didik juga dapat dilibatkan dalam berbagai tahap pengembangan desain, implementasi, serta operasional dan pemeliharaan untuk memahami proses dan hasil dari upaya dekarbonisasi kampus. Hal ini akan membantu mereka menerapkan prinsip-prinsip tersebut dalam praktik di masa depan. Dengan demikian, inisiatif nol bersih yang inovatif dapat diperluas melalui penelitian, pembangunan kapasitas, dan berbagai inisiatif berbasis praktik.

– Amol Mangrulkar, Senior Consultant of Campus Development, Indian Institute for Human Settlements, India

Mahasiswa merupakan tulang punggung penting universitas dan menghabiskan sebagian besar waktu mereka di universitas, sehingga pada akhirnya mereka menjadi pengguna layanan secara langsung. Penting bagi mereka untuk tetap mendapatkan informasi dan terlibat guna memastikan keberhasilan upaya dekarbonisasi. Mahasiswa kami memulai tahun pertama dan kedua dengan kegiatan pengabdian masyarakat wajib, yang seiring waktu mendorong mereka menggunakan inisiatif dan pengetahuan baru mereka mengenai keberlanjutan untuk membawa perubahan di masyarakat. Namun, proses tersebut tidak berhenti di sana; mahasiswa juga membawa pengetahuan mereka kembali ke rumah, sehingga memberikan dampak positif lebih lanjut bagi masyarakat tersebut.

– Ilze Ueckermann, Sustainability Specialist, Department of Facilities



18. Mendorong pendidikan, penelitian, dan inovasi yang selaras dengan nol bersih

Universitas dan perguruan tinggi di seluruh dunia dapat memainkan peran penting dalam mengembangkan kurikulum, program, pembangunan kapasitas, dan peluang kolaborasi interdisipliner yang lebih maju untuk mendukung pembelajaran yang lebih mendalam mengenai perubahan iklim di kalangan mahasiswa dan, secara lebih luas, masyarakat[38].

Institusi yang berpandangan ke depan telah menyadari peran penting mereka dalam penelitian dan pendidikan mengenai perubahan iklim, tetapi sering kali masih berfokus pada konteks regional masing-masing. Universitas dan perguruan tinggi terdepan ini dapat terus memperluas visi mereka dengan mendukung dan memperkuat upaya universitas di berbagai wilayah yang paling terdampak oleh perubahan iklim.

Untuk mempelajari lebih lanjut mengenai pendidikan dan penelitian yang selaras dengan nol bersih, lihat sumber-sumber pada halaman 106.

MANFAAT:

- kepemimpinan di masyarakat, memengaruhi kebijakan dan perilaku masyarakat terkait perubahan iklim
- membangun merek dan reputasi universitas atau perguruan tinggi
- pengembangan keterampilan dan penciptaan lapangan kerja di masyarakat
- akses terhadap hibah dan peluang pendanaan baru
- pengembangan karya penelitian baru dan aplikatif untuk membangun reputasi individu dan institusi.

TANTANGAN:

- keterampilan dan kapasitas dosen
- resistensi terhadap perubahan, baik pada tingkat sistem maupun individu
- penelitian keberlanjutan sering kali memerlukan pendekatan interdisipliner yang sulit diorganisasi dan didanai.

PENGUKURAN DAMPAK:

- kurikulum, penelitian, dan inovasi yang berfokus pada perubahan iklim
- pengakuan terhadap pengetahuan dan penelitian yang dihasilkan universitas atau perguruan tinggi.

> *Krisis iklim tidak memiliki ruang untuk sekat-sekat. Universitas, sebagai pendidik bagi para pemimpin masa depan mengenai solusi iklim untuk planet kita, harus menjalankan tanggung jawab sosial yang lebih besar untuk berkontribusi terhadap dekarbonisasi dengan memanfaatkan penelitian dan pendidikan kita sekaligus menumbuhkan budaya yang bertanggung jawab untuk membatasi jejak karbon kita.*
>
> **– Cecilia Lam, Chief Sustainability Officer,**
> **The Chinese University of Hong Kong, Hong Kong SAR**

Cara menerapkan pendidikan, penelitian, dan inovasi yang selaras dengan iklim:

Diadaptasi, dengan sedikit penambahan, dari Filho et al. (2021)[36]

- ☐ Membangun program pengajaran terakreditasi di semua jenjang pendidikan dan kegiatan penelitian.
- ☐ Mengembangkan kegiatan pelatihan yang berfokus pada staf dan/atau mahasiswa.
- ☐ Memimpin inisiatif publik untuk mengomunikasikan ilmu pengetahuan mengenai perubahan iklim, mitigasi, dan adaptasi kepada masyarakat luas.
- ☐ Bekerja sama dengan pemerintah dan sektor swasta untuk membuat kebijakan berbasis bukti dan pusat inovasi.

Tabel 3. Bagaimana universitas-universitas menangani pendidikan perubahan iklim. Sumber Filho et al. (2021)[36]

UNIVERSITAS	CONTOH	PENDEKATAN YANG DIGUNAKAN	AUDIENS
Hamburg University of Applied Sciences	Riset dan Alih Teknologi; Keberlanjutan dan Pengelolaan Perubahan Iklim	• Pelatihan mengenai perubahan iklim • Penyuntingan seri buku mengenai perubahan iklim	• Lebih dari 3.000 staf akademik • Lebih dari 15 buku
University of British Columbia	Climate Action Plan 2030 - CAP 2030; dan penelitian	• Pelibatan staf dan mahasiswa dalam kegiatan Climate Action Plan 2030 - CAP 2030; berbagai tesis pascasarjana	• Staf dan mahasiswa
University of Toronto	Kebijakan dan Praktik Perubahan Iklim	• Program *life-learning*	• Mahasiswa dan peserta program *life-learning*
University of Campinas	Berbagai kegiatan	• Mata kuliah pada program sarjana dan pascasarjana, penelitian (berbagai tesis pascasarjana, pusat penelitian)	• Mahasiswa dan peneliti
University of Colombo	Berbagai kegiatan	• Mata kuliah dan program pascasarjana 'Perubahan Iklim dan Pengelolaan Lingkungan', pengelolaan kampus (pengelolaan limbah dan pengurangan jejak karbon), berbagai tesis sarjana dan pascasarjana, konferensi	• Komunitas universitas termasuk mahasiswa, masyarakat umum
Nottingham Trent University	Pelatihan Literasi Karbon dan kursus daring 'Sustainability in Practice (SiP) Certificate'	• Pelatihan; modul daring ko-kurikuler	• 250 mahasiswa dan 120 staf • SiP ditawarkan secara daring kepada seluruh 34.000 mahasiswa, dengan 6.233 peserta yang telah menyelesaikannya hingga saat ini
KTH Royal Institute of Technology	Berbagai kegiatan	• Pelibatan staf dan pelatihan staf akademik (untuk mengintegrasikan keberlanjutan ke dalam pendidikan). Pendidikan iklim diintegrasikan ke seluruh program pendidikan	• Staf dan mahasiswa • Divestasi dari pihak-pihak yang terlibat dalam aktivitas yang bertentangan dengan upaya penanganan perubahan iklim
Massachusetts Institute of Technology	Hari divestasi bahan bakar fosil	• Divestasi	• Administrasi dan mahasiswa
University of Latvia	Berbagai kegiatan	• Mata kuliah, berbagai tesis pascasarjana, konferensi (sedang berlangsung)	• Lebih dari 500 mahasiswa dalam salah satu mata kuliah • Meneliti peraturan perundang-undangan perubahan iklim
University Fernando Pessoa	Berbagai kegiatan	• Program PhD dalam Ilmu Kebumian, penelitian, berbagai tesis pascasarjana, dan konferensi	• Mahasiswa dan peneliti
University of Fort Hare	Pusat penelitian 'Risk and Vulnerability Science Centre'	• Penelitian, lokakarya, dan berbagai tesis pascasarjana	• Peneliti serta masyarakat pedesaan dan lokal
Indian Institute of Technology Roorkee	Penelitian mengenai SDG (20 tesis yang berfokus pada perubahan iklim)	• Penelitian dan berbagai tesis pascasarjana	• Peneliti

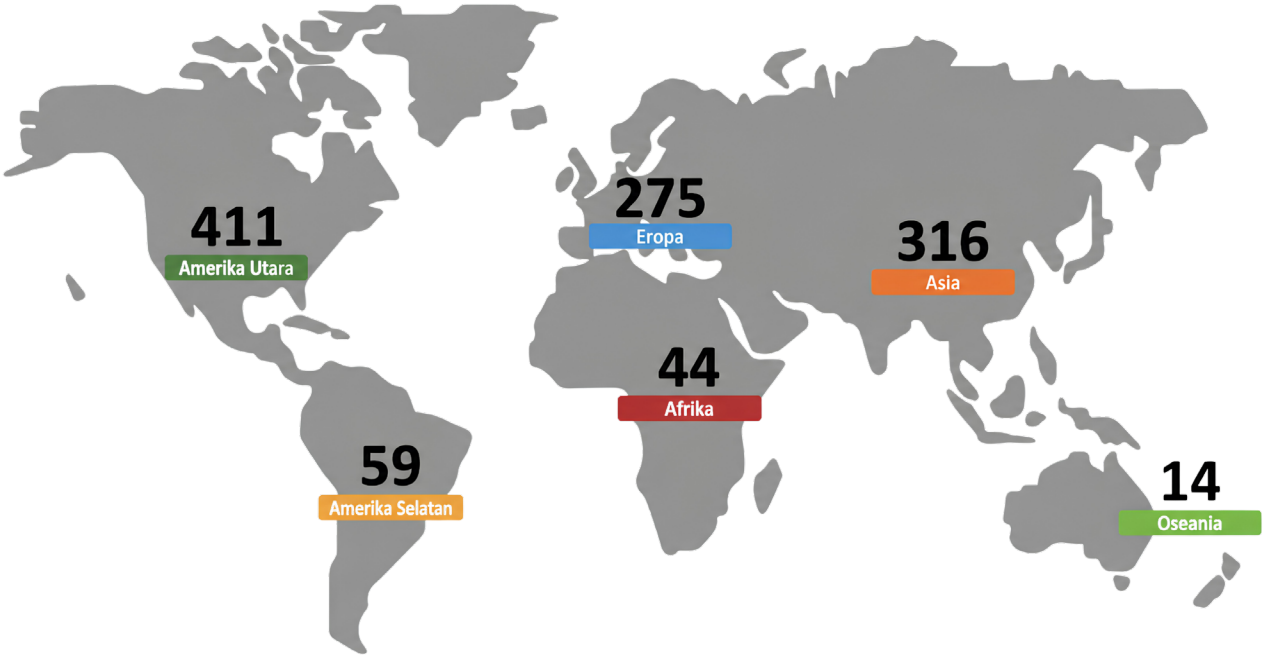


KATA PENUTUP

Universitas dan perguruan tinggi di seluruh dunia harus terus mengembangkan kurikulum yang maju, pengembangan kapasitas, berbagai inisiatif, serta peluang untuk kolaborasi lintas disiplin.

Kolaborasi sangatlah penting untuk mempercepat upaya dekarbonisasi yang diperlukan guna mencapai nol bersih pada pertengahan abad ini atau lebih cepat.

Meskipun perjalanan menuju nol bersih akan berbeda bagi setiap institusi, panduan ini, perangkat bantu daring yang menyertainya, serta komunitas praktik global yang terbentuk melalui inisiatif ini akan mendukung universitas dan perguruan tinggi di seluruh dunia dalam melanjutkan upaya dekarbonisasi operasional mereka dan memanfaatkan kekuatan mereka sebagai agen perubahan global selama Dekade Aksi yang sangat penting ini.



Gambar 25. Penandatangan *Race to Zero* pada tahun 2022: jumlah universitas yang memiliki target nol bersih sebelum tahun 2050[5]



DAFTAR PUSTAKA

1. Oxford Net Zero (2022) What is net zero, Oxford Net Zero, diakses pada 10 Agustus 2022. https://netzeroclimate.org/what-is-net-zero/
2. Inter-governmental Panel on Climate Change (2018) Summary for Policymakers. Dalam: Global Warming of 1.5°C. Laporan Khusus IPCC mengenai dampak pemanasan global sebesar 1,5°C di atas tingkat praindustri dan jalur emisi gas rumah kaca global terkait, dalam konteks memperkuat respons global terhadap ancaman perubahan iklim, pembangunan berkelanjutan, dan upaya pengentasan kemiskinan, IPCC, diakses pada 10 Agustus 2022. https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/
3. Persatuan Bangsa-Bangsa (PBB) (n.d) Climate Action, PBB, diakses pada 10 Agustus 2022. https://www.un.org/en/climatechange/net-zero-coalition
4. United Nations Climate Change (UNCC) (2021) Pakta Iklim Glasgow – Hasil Utama dari COP26, UNCC, diakses pada 10 Agustus 2022. https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-glasgow-climate-pact-key-outcomes-from-cop26
5. Race to Zero (n.d) Climate Champions, UNFCCC, diakses pada 10 Agustus 2022. https://racetozero.unfccc.int/join-the-race/
6. PBB (2022) Integrity Matters: Net zero commitments by businesses, financial institutions, cities and regions, Kelompok Ahli Tingkat Tinggi PBB tentang komitmen emisi nol bersih entitas non-negara, diakses pada 10 Desember 2022. https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/high-level_expert_group_n7b.pdf
7. Program Lingkungan Persatuan Bangsa-Bangsa (2021a) The heat is on. A world of climate promises not yet delivered. Ringkasan Eksekutif, diakses pada 17 Oktober 2022. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/36991/EGR21_ESEN.pdf
8. Program Lingkungan Persatuan Bangsa-Bangsa (2021b) Last call for climate action. Policymakers can help close the gap, diakses pada 17 Oktober 2022. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/37341/LCCA_EGI.pdf
9. McCowan, T. (2020). 'The impact of universities on climate change: a theoretical framework', Transforming Universities for a Changing Climate, Working Paper Series 1, diakses pada 15 Agustus 2022. https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10108599/
10. Climate Commission for UK Higher and Further Education (2020), Climate Action Toolkit for the Higher Education Sector, EAUC (The Alliance for Sustainability Leadership in Education), diakses pada 15 Agustus 2022 https://www.eauc.org.uk/climate_action_toolkit
11. World Business Council for Sustainable Development and World Resources Institute (n.d.) The Greenhouse Gas Protocol- A corporate accounting and reporting standard (revised edition), GHG Protocol, diakses pada 12 Agustus 2022 https://ghgprotocol.org/corporate-standard
12. Simpson W (2009) Cool campus! A how-to guide for college and university climate action planning, AASHE (Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education), diakses pada 10 Agustus 2022. https://hub.aashe.org/browse/publication/1444/cool-campus-a-how-to-guide-for-college-and-university-climate-action-planning
13. Task force on Climate-related Disclosures (2017) Laporan akhir: Rekomendasi Satuan Tugas, diakses pada 18 Agustus 2022. https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2021/10/FINAL-2017-TCFD-Report.pdf
14. Climate Interactive (n.d.) FLOWER - Alat untuk mengevaluasi potensi manfaat tambahan dari aksi dan kebijakan iklim, diakses pada 18 Agustus 2022. https://www.climateinteractive.org/themultisolvinginstitute/flower/
15. Science based targets) (2021b), SBTi Corporate Net-Zero Standard, Ver 2.0, diakses pada 15 Agustus 2022https://sciencebasedtargets.org/resources/files/SBTi-Corporate-Manual.pdf
16. Nature (2021). The broken $100-billion promise of climate finance — and how to fix it, diakses pada 27 Oktober 2022. https://www.nature.com/articles/d41586-021-02846-3
17. National Renewable Energy Laboratory (2016) Using Power Purchase Agreements for Solar Deployment at Universities, diakses pada 27 Oktober 2022. https://www.nrel.gov/docs/gen/fy16/65567.pdf
18. Indvik J, Foley R dan Orlowski M (2013) Green Revolving Funds:A Guide to Implementation & Management, Green Billion, diakses pada 14 September 2022. https://greenbillion.org/wp-content/uploads/2015/07/GRF_Full_Implementation_Guide.pdf
19. Inderst G, Kaminker C dan Stewart F (2012) 'Defining and Measuring Green Investments', OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions, No. 24, SSRN, https://doi.org/10.2139/ssrn.2742085

20 The Economist (2007) The ivory trade; university endowments, The Economist 382(8512), 82(US) diakses pada 28 Oktober 2022. https://link.gale.com/apps/doc/A157851590/AONE?u=monash&sid=bookmark-AONE&xid=d4e298f2

21 Werner D (2021) If universities want to hit climate targets, they should use their land for carbon offsetting, The Conversation, diakses pada 15 September 2022. https://theconversation.com/if-universities-want-to-hit-climate-targets-they-should-use-their-land-for-carbon-offsetting-172190

22 Helmers, E, Chang, C.C and Dauwels, J (2021) 'Carbon footprinting of universities worldwide: Part I—objective comparison by standardized metrics', Environmental Sciences Europe, 33,30, https://doi.org/10.1186/s12302-021-00454-6

23 Climateworks Centre (2020) Decarbonisation Futures: Solutions, actions and benchmarks for a net zero emissions Australia. ClimateWorks Centre, diakses pada 14 Agustus 2022. https://www.climateworkscentre.org/wp-content/uploads/2020/04/Decarbonisation-Futures-March-2020-full-report-.pdf

24 Monash University (n.d.) About microgrids, diakses pada 26 Oktober 2022. https://www.monash.edu/net-zero-initiative/toolbox/about-microgrids

25 Monash University (2019) Smart energy city. Introductory report. Design overview and initial research questions, Monash University and Indra, diakses pada 10 Agustus 2022. https://www.monash.edu/__data/assets/pdf_file/0010/1980496/Smart-Energy-City_Introductory-Report_20190731.pdf

26 Melbourne Renewable Energy Project (n.d.) Renewable Energy Procurement. A guide to buying off-site renewable electricity, City of Melbourne, diakses pada 10 Agustus 2022, https://www.melbourne.vic.gov.au/sitecollectiondocuments/mrep-guide-renewable-energy-procurement.pdf

27 Deutsche GIZ (2019) Sustainable Urban Transport, Transformative Urban Mobility Initiative, diakses pada 13 Agustus 2022. https://www.transformative-mobility.org/assets/publications/ASI_TUMI_SUTP_iNUA_No-9_April-2019.pdf

28 US Department of Energy (n.d.) Fleet Electric Vehicle Implementation Checklist, Alternative Fuels Data Center, US Government, diakses 13 Agustus 2022. https://afdc.energy.gov/files/pdfs/ev-fleets-checklist.pdf

29 University of Edinburgh (2020) Sustainable Travel Policy 2020, diakses pada 14 Agustus 2022, https://www.ed.ac.uk/sustainability/topics/travel/sustainable-travel-policy-2021

30 Passivhaus Institut (n.d) 25 Years Passive House – Interview with Dr Wolfgang Feist, diakses pada 20 Agustus 2022, https://passivehouse.com/02_informations/01whatisapassivehouse/01.htm

31 Carbon Cure (n.d.) What is embodied carbon, diakses pada 20 Agustus 2022, https://www.carboncure.com/concrete-corner/what-is-embodied-carbon/

32 Ellen Macarthur Foundation (n.d.) Let's build a circular economy, diakses pada 29 Oktober 2022. https://ellenmacarthurfoundation.org/

33 Department of Agriculture, Water and Environment (2021) Sustainable Procurement Guide. A practical guide for Commonwealth entities, DAWE, Australian Government, diakses pada 3 September 2022. https://www.agriculture.gov.au/sites/default/files/documents/sustainable-procurement-guide.pdf

34 Nembo M (2021) The importance of zero waste in helping achieve net zero, Zero Waste Cities, diakses pada 4 September 2022. https://zerowastecities.eu/the-importance-of-zero-waste-in-helping-achieve-net-zero/

35 Amsterdam Institute for Advanced Metropolitan Solutions (2017) Urban Living Labs: A Living Lab Way of Working, Amsterdam Institute for Advanced Metropolitan Solutions, diakses pada 5 September 2022. https://www.researchgate.net/figure/The-living-lab-stakeholders_fig2_318109901

36 Filho WL, Sima M, Sharifi M, Luetz JM, Salvia AL, Mifsud M, Olooto FM, Djekic I, Anholon R, Rampasso I, Donkor FK, Pimenta Dinis MA, Klavins M, Finnveden G, Chari MM, Molthan-Hill P, Mifsud A, Sen SK & Lokupitiya E (2021) 'Handling climate change education at universities: an overview', Environmental Sciences Europe, 33 (109), https://doi.org/10.1186/s12302-021-00552-5

SUMBER-SUMBER

Situs web juga mencakup seluruh sumber referensi yang tercantum dalam bagian ini.

LEGENDA

SUMBER

Penerbit/Pemilik

Bagaimana sumber daya ini akan membantu Anda beralih menuju kampus Nol Bersih?

TINGKAT PENGALAMAN NOL BERSIH YANG DIPERLUKAN

Pemula

Universitas atau perguruan tinggi yang masih berada pada tahap prakomitmen atau baru-baru ini membuat komitmen untuk mencapai Nol Bersih, dan belum menerapkan inisiatif apa pun

Mahir

Universitas atau perguruan tinggi yang telah mengambil langkah-langkah awal dalam beralih menuju Nol Bersih dan telah memiliki rencana atau strategi jangka panjang.

Lanjutan

Universitas atau perguruan tinggi yang menunjukkan kepemimpinan dalam penelitian dan inovasi di bidang perubahan iklim serta telah menerapkan inisiatif Nol Bersih di kampus.

APA ITU NOL BERSIH

SAINS, RISIKO, DAN SOLUSI IKLIM	SUMBER DAYA PENDIDIKAN TENTANG AKSI IKLIM
MIT	Sustainable Development Solutions Network (SDSN) 2017
Situs web interaktif yang merangkum bukti perubahan iklim yang disebabkan oleh aktivitas manusia serta membahas risiko dan ketidakpastiannya.	Sumber daya pendidikan gratis dari para pakar terkemuka dunia di bidang pembangunan berkelanjutan.
Pemula	Pemula
Mahir	Mahir
Lanjutan	Lanjutan

MENGAPA NOL BERSIH PENTING

PERUBAHAN IKLIM 2022: DAMPAK, ADAPTASI, DAN KERENTANAN

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2022

Pelajari lebih lanjut mengenai dampak perubahan iklim terhadap alam dan masyarakat.

Pemula

Mahir

Lanjutan

PERJANJIAN PARIS

Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai Perubahan Iklim

Pelajari lebih lanjut mengenai komitmen global untuk membatasi pemanasan hingga jauh di bawah 2°C, idealnya 1,5°C.

Pemula

TINJAUAN TARGET DI TINGKAT NEGARA

Climate Action Tracker

Pelajari lebih lanjut mengenai komitmen di tingkat negara berdasarkan Perjanjian Paris.

Pemula

Mahir

Lanjutan

EMISSIONS GAP REPORT 2021

United Nations Environment Programme (UNEP)

Seri laporan tahunan yang memberikan gambaran mengenai perbedaan antara tingkat emisi gas rumah kaca yang diproyeksikan pada tahun 2030 dan tingkat emisi yang seharusnya dicapai untuk mencegah dampak perubahan

Mahir

Lanjutan

SIGN UP TO RACE TO ZERO

Race to zero

Daftar dalam kampanye global untuk mendorong kepemimpinan dan aksi di sektor pendidikan.

Pemula

Mahir

Lanjutan

PERGURUAN TINGGI DAN UNIVERSITAS, PENDORONG UTAMA PERUBAHAN

MEMULAI SDG DI UNIVERSITAS

Sustainable Development Solutions Network (SDSN) 2017

Panduan ini menguraikan konsep, langkah, dan contoh umum untuk membantu menyesuaikan pendekatan terhadap *Sustainable Development Goals (SDG).*

Pemula

Mahir

Lanjutan

IMPACT RANKINGS 2021: CLIMATE ACTION

Times Higher Education (THE)

Lihat bagaimana universitas di seluruh dunia diberi peringkat berdasarkan penelitian mereka mengenai perubahan iklim, penggunaan energi, dan kesiapan mereka dalam menghadapi dampak perubahan iklim.

Pemula

Mahir

Lanjutan

MENYELESAIKAN INVENTARISASI EMISI GAS RUMAH KACA DENGAN MENGHITUNG SELURUH EMISI

EMISI LINGKUP 1, 2, DAN 3 DIJELASKAN	PROTOKOL GAS RUMAH KACA	STANDAR AKUNTANSI DAN PELAPORAN RANTAI NILAI PERUSAHAAN (LINGKUP 3)	KALKULATOR EMISI GAS RUMAH KACA SEDERHANA	HOME | SIMAP (UNHSIMAP.ORG)	METODE PENYUSUNAN INVENTARISASI EMISI GAS RUMAH KACA UNTUK PERGURUAN TINGGI DAN UNIVERSITAS	BASIS DATA KOMITMEN DIVESTASI BAHAN BAKAR FOSIL GLOBAL
Climate Now, 2022	World Resources Institute (WRI), World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)	WRI, WBCSD	US Environmental Protection Agency	UNH Sustainability Institute	Tufts University, 2002	Stand.earth and 350.org
Pelajari lebih lanjut mengenai emisi Lingkup 1, 2, dan 3.	Standar akuntansi dan pelaporan korporasi. Standar dan panduan bagi perusahaan dan jenis organisasi lainnya dalam menyusun inventarisasi emisi GRK.	Standar untuk menyusun dan melaporkan emisi tidak langsung yang berasal dari aktivitas dalam rantai nilai.	Alat penghitungan gratis dan sederhana untuk membantu usaha kecil dan organisasi dengan emisi rendah memperkirakan inventarisasi emisi GRK mereka.	Akses alat berbasis langganan untuk akuntansi inventarisasi karbon dan nitrogen.	Panduan bagi institusi akademik yang ingin menyusun inventarisasi emisi GRK dari kegiatan operasional mereka secara cepat dan dengan biaya rendah.	Basis data komprehensif mengenai komitmen divestasi bahan bakar fosil yang dibuat oleh berbagai institusi, termasuk universitas, di seluruh dunia.
Pemula	Pemula	Mahir	Pemula	Lanjutan	Pemula	Mahir
Mahir	Mahir	Lanjutan	Mahir		Mahir	Lanjutan
	Lanjutan					

MENGORGANISASIKAN KEPEMIMPINAN DAN SUMBER DAYA

COOL CAMPUS! A HOW-TO GUIDE FOR COLLEGE AND UNIVERSITY CLIMATE ACTION PLANNING

Association for the Advancement of Sustainability in Higher education (AASHE) 2009

Panduan awal yang masih relevan untuk menyusun rencana aksi iklim.

Pemula

ORGANISING FOR ACTION

Second Nature

Bagian dari *Signatory Handbook* Second Nature yang berfokus pada pembangunan kepemimpinan serta struktur kelembagaan untuk mempersiapkan dan melaksanakan

Pemula

Mahir

Lanjutan

MEMETAKAN JALUR MENUJU KAMPUS BERKARBON RENDAH

Rocky Mountain Institute (RMI)

Panduan yang berfokus pada peran manusia, kebijakan, dan perencanaan dalam inisiatif nol bersih di kampus

Pemula

Mahir

MEMANFAATKAN KERANGKA KETAHANAN ORGANISASI YANG SUDAH ADA UNTUK MENYUSUN RENCANA ADAPTASI PERUBAHAN IKLIM

EAUC, HebCoN, AECOM 2019

Panduan untuk menggunakan keahlian, proses, dan tata kelola ketahanan organisasi yang sudah ada dalam menyusun rencana aksi iklim.

Pemula

Mahir

Lanjutan

MANFAAT DAN BIAYA YANG TERKAIT DENGAN RENCANA EMISI NOL BERSIH

MEMBANGUN ALASAN BISNIS UNTUK KEBERLANJUTAN

EAUC

Panduan untuk menyusun justifikasi bisnis yang kuat guna mendukung aksi iklim di universitas.

Pemula

Mahir

RISIKO, PELUANG, DAN DAMPAK KEUANGAN YANG BERKAITAN DENGAN IKLIM

TCFD

Rekomendasi untuk mengevaluasi dan mengungkapkan risiko dan peluang terkait iklim.

Pemula

Mahir

Lanjutan

FRAMEWORK FOR LONG-TERM, WHOLE-SYSTEM, EQUITY-BASED REFLECTION (FLOWER)

Climate Interactive

Alat untuk mengevaluasi manfaat tambahan potensial dari aksi dan kebijakan iklim.

Pemula

Mahir

Lanjutan

MENETAPKAN TAHAPAN DAN TARGET YANG JELAS

STANDAR NOL BERSIH PERUSAHAAN SBTI

Science Based Targets Initiative (SBTi)

Pelajari cara menetapkan target berbasis sains. Meskipun dokumen ini ditujukan untuk perusahaan besar, prinsip-prinsipnya dapat diterapkan pada universitas.

Pemula

Mahir

Advanced

KURSUS E-LEARNING *'SETTING SCIENCE-BASED TARGETS'*

United Nations Global Compact

Kursus pembelajaran elektronik ini akan memandu Anda dalam proses menetapkan target berbasis sains untuk mendukung masa depan nol bersih.

Pemula

KURSUS E-LEARNING *'THE NET ZERO STANDARD'*

United Nations Global Compact & the Science-Based Initiative

Kursus pembelajaran elektronik interaktif mengenai standar nol bersih.

Pemula

1.5 C NATIONAL PATHWAY EXPLORER

Climate Analytics

Pelajari lebih lanjut mengenai jalur dekarbonisasi di tingkat negara. Meskipun tidak ditujukan khusus untuk universitas, sumber ini memberikan konteks mengenai rencana regional untuk melakukan dekarbonisasi di sektor transportasi, ketenagalistrikan, industri, dan bangunan.

Pemula

Mahir

Lanjutan

MENGEKSPLORASI PEMBIAYAAN INOVATIF UNTUK INISIATIF NOL BERSIH

PENDANAAN, PENGANTAR ANALISIS BIAYA MANFAAT, PENDANAAN RAMAH LINGKUNGAN

Second Nature

Menilai biaya dan manfaat.

Gambaran umum mengenai opsi pembiayaan yang dapat dipertimbangkan.

Pemula

HIMPUN DANA: PANDUAN AKSI KAMPUS

Radford University

Panduan bagi mahasiswa dan administrator mengenai mekanisme pendanaan untuk inisiatif keberlanjutan kampus.

Pemula

ALAT PPA TERBARUKAN

University of New South Wales Sydney

Alat gratis untuk membantu pengguna energi skala besar, konsumen energi, kelompok pembeli, dan pemerintah daerah membuat kontrak dengan proyek energi terbarukan di luar lokasi melalui PPA, sehingga dapat mencapai target energi terbarukan dan emisi. Alat ini juga membantu pemantauan PPA.

Pemula

Mahir

Lanjutan

MENGEKSPLORASI PEMBIAYAAN INOVATIF UNTUK INISIATIF NOL BERSIH

***GREEN REVOLVING FUNDS:* PANDUAN PENERAPAN DAN PENGELOLAAN**	**TANTANGAN – *BILLION DOLLAR GREEN CHALLENGE***	**TAHUKAH ANDA? OBLIGASI HIJAU DALAM 2 MENIT**	**SUSTAINABLE ENDOWMENTS INSTITUTE**	**BERINVESTASI UNTUK MEWUJUDKAN EKONOMI YANG BERKEADILAN, RENDAH KARBON, DAN**	**DANA *ENDOWMENT* CAMBRIDGE UNIVERSITY**	**ALUMNI DAN KOMUNITAS**
Sustainable Endowments Institute and the Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education	The Sustainable Endowments Institute	Asian Development Bank (ADB)	Sustainable Endowments Institute (SEI)	Intentional Endowments Network (IEN)	Cambridge University	The University of Queensland, Australia
Panduan praktis untuk merancang, meng-implementasikan, dan mengelola *green revolving fund* (GRF).	Billion Dollar Green Challenge mendorong universitas, kota, sekolah, institusi layanan kesehatan, bandara, dan organisasi lainnya di Amerika Utara untuk berinvestasi pada *green revolving fund* (GRF) yang dikelola sendiri guna membiayai peningkatan efisiensi energi.	Produk keuangan baru seperti obligasi hijau menyediakan cara-cara inovatif untuk memerangi perubahan iklim.	Sustainable Endowments Institute (SEI) melakukan penelitian, pendidikan, dan kegiatan penjangkauan untuk mendorong respons kelembagaan yang tangguh terhadap perubahan iklim.	Jaringan pembelajaran bersama ini mendorong dan mendukung institusi pendidikan tinggi untuk menerapkan strategi investasi yang menciptakan perekonomian yang berkeadilan, rendah karbon, dan regeneratif.	Pelajari lebih lanjut mengenai dana yang menyimpan dan menginvestasikan donasi yang diberikan kepada universitas, perguruan tinggi, dan perwalian amal yang terkait dengan universitas, serta modal jangka panjang lainnya.	Daftar proyek yang dipimpin universitas dan dapat didukung oleh alumni melalui kontribusi keuangan.
Pemula	Pemula	Pemula	Pemula	Pemula	Pemula	Pemula
Mahir	Mahir		Mahir	Mahir	Mahir	Mahir
Lanjutan	Lanjutan		Lanjutan	Lanjutan	Lanjutan	Lanjutan

MENGEKSPLORASI PEMBIAYAAN INOVATIF UNTUK INISIATIF NOL BERSIH

GREEN REVOLVING FUNDS: PANDUAN PENERAPAN DAN PENGELOLAAN

University of Berkeley

Pelajari lebih lanjut mengenai dana yang dipimpin mahasiswa dan menyediakan pendanaan melalui hibah untuk proyek-proyek yang meningkatkan dan mendukung upaya keberlanjutan kampus UC Berkeley.

Pemula

Mahir

Lanjutan

PENETAPAN HARGA KARBON

ACCIONA Sustainability

Pelajari penetapan harga karbon, mulai dari pajak karbon hingga harga bayangan sukarela.

Pemula

Mahir

PANDUAN PRAKTIS: PENERAPAN *GREEN FUND* KAMPUS

The Association for the Advancements of Sustainability in Higher Education (AASHE)

Pelajari lebih lanjut mengenai *green fund* kampus yang dapat menjadi wadah untuk mengembangkan proyek serta menciptakan sarana pendanaan bagi pelaksanaan pendidikan, penelitian, operasional, perencanaan, administrasi, dan keterlibatan dalam keberlanjutan.

Pemula

Mahir

HARVARD UNIVERSITY – GREEN LOAN FUND

Sustainable Endowments Institute

Studi kasus mengenai *green revolving fund* Harvard.

Pemula

Mahir

Lanjutan

BALL STATE UNIVERSITY AND CHEVROLET

Second Nature

Webinar yang menampilkan pengalaman uji coba Ball State University dalam mengikuti Inisiatif Pengurangan Karbon Chevrolet dengan menggunakan metodologi kredit karbon yang dikembangkan secara khusus.

Pemula

Mahir

Lanjutan

MEMANTAU, MENGEVALUASI, DAN MEMPELAJARI INISIATIF NOL BERSIH

PRINSIP PANDUAN UNTUK PERENCANAAN AKSI IKLIM KOTA: PERANGKAT UNTUK PENINJAUAN DI TINGKAT KAMPUS

Sage Project

Panduan mengenai penilaian di tingkat kampus, dengan lembar ringkasan indikator sebagai gambaran.

Pemula

Mahir

PEDOMAN YANG DIUSULKAN TENTANG METRIK, TARGET, DAN RENCANA TRANSISI TERKAIT IKLIM

Task Force on Climate-Related Disclosures (TCFD)

Panduan umum bagi organisasi yang ingin menetapkan metrik, target, dan rencana transisi terkait risiko dan peluang mereka yang berhubungan dengan iklim.

Pemula

Mahir

MENGURANGI KEBUTUHAN ENERGI KAMPUS

SOLUSI CEPAT DAN JANGKA PANJANG UNTUK KONSERVASI ENERGI

Friendly Power

Rekomendasi untuk mengelola biaya energi di perguruan tinggi dan universitas.

Pemula

HARVARD UNIVERSITY. EFISIENSI ENERGI

Harvard University

Lihat bagaimana Harvard melaksanakan proyek-proyek efisiensi energinya.

Pemula

Mahir

VM0025 CAMPUS CLEAN ENERGY AND ENERGY EFFICIENCY, V1.0 – VERRA

Verra

Metodologi modular yang menyediakan kerangka kerja untuk mengukur pengurangan emisi GRK yang dicapai melalui peningkatan efisiensi energi dan penerapan energi terbarukan di kampus perguruan tinggi, universitas, atau sekolah di Amerika Serikat.

Mahir

Lanjutan

THE LITTLE BOOK OF GREEN NUDGES | UNEP – UN ENVIRONMENT PROGRAMME

United Nations Environment Programme (UNEP)

Pelajari cara mendorong perilaku ramah lingkungan di kalangan mahasiswa, staf, dan komunitas kampus.

Pemula

Mahir

Lanjutan

MENGGANTI PERALATAN YANG BERGANTUNG PADA BAHAN BAKAR FOSIL

WHY HEAT PUMPS ARE ESSENTIAL FOR THE FUTURE – EXPLAINED

Matt Ferrell on Curiousity Stream

Video penjelasan mengenai cara kerja pompa kalor untuk memanaskan dan mendinginkan bangunan.

Pemula

ELECTRIFYING UCSD: A CAMPUS ELECTRIFICATION SCENARIO AND COST ESTIMATE

Alex Andriatis

Laporan yang menjelaskan skenario dan metrik utama elektrifikasi kampus University of California San Diego.

Pemula

Mahir

Lanjutan

STRATEGI DEKARBONISASI UNIVERSITY OF CALIFORNIA: MENGGANTI GAS ALAM

The Institute for Energy Efficiency, National Center for Ecological Analysis and Synthesis, University of California 2018

Sumber daya bagi universitas yang berkomitmen untuk melakukan dekarbonisasi secara mendalam melalui penghapusan penggunaan gas alam dari kegiatan operasional mereka.

Mahir

Lanjutan

MENDIRIKAN MIKROGRID KAMPUS (ATAU KAWASAN)

PELAJARI LEBIH LANJUT TENTANG MIKROGRID

Microgrid Knowledge

Sebuah artikel yang menjelaskan tentang mikrogrid dalam bahasa yang mudah dipahami.

Pemula

Mahir

PERANGKAT – INISIATIF NOL BERSIH (MONASH.EDU)

Monash University

Sebuah sumber daring tentang mikrogrid oleh Inisiatif Nol Bersih Monash University

Pemula

Mahir

MEMPEROLEH ENERGI TERBARUKAN

ENERGI TERBARUKAN 101

National Geographic

Temukan lebih banyak mengenai sumber energi alternatif dan terbarukan untuk universitas Anda.

Pemula

ENERGI TERBARUKAN

International Energy Association (IEA)

Baca analisis terperinci dan laporan pemantauan berbagai bentuk energi terbarukan.

Pemula

Lanjutan

APA ITU PERJANJIAN PEMBELIAN TENAGA LISTRIK/ POWER PURCHASE AGREEMENT (PPA) FISIK?

Enel Power

Video penjelas tentang Perjanjian Pembelian Tenaga Listrik (PPA) fisik.

Pemula

Lanjutan

APA ITU PERJANJIAN PEMBELIAN TENAGA LISTRIK/ POWER PURCHASE AGREEMENT (PPA) VIRTUAL?

Enel Power

Video penjelas tentang PPA virtual.

Pemula

Lanjutan

MENDORONG PERJALANAN KOMUTER YANG BERKELANJUTAN

LAYANAN TRANSPORTASI UC DAVIS

University of California, Davis

Laman web ini menyajikan berbagai tautan ke solusi transportasi dalam dan luar kampus, termasuk program bersepeda mereka yang memenangkan penghargaan.

Starter

Mahir

Lanjutan

MANAJEMEN KEBUTUHAN

Victoria Transport Policy Institute

Sumber dengan solusi manajemen inovatif atas permasalahan transportasi.

Mahir

Lanjutan

PUBLIC PRIVATE PARTNERSHIP MODELS FOR DEVELOPMENT OF SUSTAINABLE URBAN TRANSPORT SYSTEMS

Deloitte and Shakti Sustainable Energy Foundation

Laporan ini mengidentifikasi hambatan utama kesuksesan PPP pada ruang infrastruktur transportasi urban terutama dalam pengembangan dan pengoperasian terminal bus, *Public Bicycle Sharing (PBS)*, pengoperasian bus kota swasta, infrastruktur jalan serta *Intelligent Transport System* (ITS/Sistem Transportasi Cerdas).

Relevan untuk konteks Asia Selatan dan Global South.

Mahir

Lanjutan

TRANSISI KE ARMADA KENDARAAN EMISI NOL BERSIH

TRANSITION YOUR FLEET TO ELECTRIC VEHICLES

Smartrack

Buku elektronik gratis yang menguraikan berbagai cara organisasi dapat mengalihkan armada mereka menjadi kendaraan listrik.

Starter

KALKULATOR BIAYA KENDARAAN

Departemen Energi AS

Alat ini menggunakan informasi tentang kebiasaan berkendara Anda untuk menghitung total biaya kepemilikan dan emisi untuk berbagai merek dan model kendaraan, termasuk kendaraan yang menggunakan bahan bakar alternatif dan teknologi canggih.

Starter

Mahir

CHECKLIST PENERAPAN KENDARAAN LISTRIK

Departemen Energi AS

Checklist ini dapat digunakan untuk memastikan bahwa armada Anda siap

Starter

Mahir

MENGIMPLEMENTASIKAN PERJALANAN BISNIS YANG BERKELANJUTAN

MENGURANGI EMISI LINGKUP 3: PERJALANAN BISNIS

Global Compact Network US

Webinar informatif di mana spesialis iklim dan pemimpin usaha membagikan praktik terbaik mereka dalam mengidentifikasi, mengukur, dan mengurangi emisi lingkup 3 mereka.

Starter

Mahir

Lanjutan

KEBIJAKAN PERJALANAN WWF

World Wide Fund for Nature (WWF)

Panduan kebijakan yang rinci tentang bagaimana WWF mengurangi emisi dari perjalanan bisnis dan pribadinya.

Starter

Mahir

MENGGANTIKAN KARBON DAN PERALATAN YANG MENGGUNAKAN ENERGI

PERLENGKAPAN ENERGI

National Center for Appropriate Technology (NCAT)

Sebuah perlengkapan hemat energi yang praktikal dirancang unuk pemilik dan pengelola bangunan.

Pemula

Mahir

PETA JALAN UNTUK BENGUNAN DAN KONSTRUKSI HEMAT ENERGI BERHUBUNGAN DENGAN BANGSA-BANGSA ASIA TENGGARA

International Energy Association (IEA)

Peta Jalan ini mengidentifikasi kemungkinan tindakan hemat energi dan rendah karbon yang memungkinkan, dan aktivitas Negara Anggota ASEAN (AMS) dapat mempertimbangkan implementasi pada tahun 2025, 2030, dan selanjutnya, menuju bangunan emisi karbon nol bersih.

Pemula

Mahir

MELAKUKAN RETROFIT PADA BANGUNAN KAMPUS

MELAKUKAN RETROFIT PADA BANGUNAN YANG ADA UNTUK MENINGKATKAN KEBERLANJUTAN DAN KINERJA ENERGI

Whole Building Design Guide (WBDG)

Daftar rekomendasi utama untuk melakukan proyek retrofit.

Mahir

Lanjutan

MEMBANGUN GEDUNG BARU YANG BERKELANJUTAN

CARA: PRINSIP DESAIN PASSIVE HOUSE

Passive House Accelerator

Panduan yang mudah dibaca mengenai prinsip desain *Passive House.*

Mahir

Lanjutan

RENCANA UNTUK EKONOMI SIRKULER

KERANGKA KERJA EKONOMI SIRKULER

Ellen MacArthur Foundation

Kerangka kerja pengadaan ekonomi sirkuler untuk membantu perusahaan memulai inisiatif ekonomi sirkuler dalam proses pengadaan mereka.

Pemula

Mahir

Lanjutan

MENDORONG EKONOMI SIRKULER DALAM KAMPUS UNIVERSITAS

Ellen MacArthur Foundation and MIT

Studi kasus dan sumber-sumber yang mendeskripsikan pendekatan yang diambil MIT serta solusi yang ditemukan untuk memastikan bahwa kontrak limbah MIT mendukung ekonomi sirkuler di kampus.

Pemula

Mahir

Lanjutan

10 CARA UNIVERSITAS MEMULAI UPAYA MENUJU EKONOMI SIRKULER

The Circular Collective

Daftar cara universitas dapat menerapkan prinsip-prinsip ekonomi sirkuler dalam kegiatan operasional sehari-hari.

Pemula

RENCANA UNTUK EKONOMI SIRKULER

EKONOMI BERBAGI: MENUJU GAYA HIDUP HEMAT SUMBER DAYA

Sabrina Chakori at TEDxUQ

Sabrina Chakori mendirikan Brisbane Tool Library, sebuah perusahaan sosial yang bertujuan mengurangi limbah dan konsumsi rumah tangga berdasarkan prinsip ekonomi berbagi.

Presentasinya mengangkat pentingnya meninjau kembali kecanduan kita terhadap konsumsi dan mengeksplorasi berbagai solusi yang dapat membantu mengubah paradigma pertumbuhan ekonomi.

Pemula

Mahir

Lanjutan

SWAP SHOP | PROGRAM MAHASISWA

University of Georgia

Lihat bagaimana Swap Shop di UGA mendorong praktik penggunaan kembali, perbaikan, dan ekonomi sirkular tanpa biaya bagi anggota komunitas kampus.

Pemula

Mahir

Lanjutan

MENGIMPLEMENTASIKAN PEMULIHAN MATERIAL DI KAMPUS

MEMBENTUK BUDAYA KEBERLANJUTAN GLOBAL DALAM SAINS

My Green Lab

Berbagai sumber untuk membuat laboratorium lebih berkelanjutan. Sumber ini mencakup *database* yang mencantumkan dampak-dampak lingkungan dari berbagai produk dan peralatan yang digunakan di laboratorium.

Mahir

GREEN LABS. PANDUAN PRAKTIK TERBAIK

The University of Queensland

Panduan ini berfungsi sebagai referensi yang yang menguraikan praktik-praktik berkelanjutan bagi personel laboratorium di University of Queensland.

Mahir

PENTINGNYA NOL LIMBAH DALAM MENCAPAI TARGET NOL BERSIH

Zero Waste Cities

Gambaran mengenai langkah-langkah yang dapat dilakukan institusi untuk memerangi perubahan iklim dengan mengurangi emisi dari limbah.

Pemula

WASTE NOT, WANT NOT: A STUDENT MANUAL TO CREATE ZERO WASTE COLLEGE CAMPUSES

University of Massachusetts Amherst

Laporan yang merinci proyek mahasiswa yang menerapkan perubahan-perubahan yang berkelanjutan dalam kampus-kampus perguruan tingginya.

Pemula

MENGIMPLEMENTASIKAN PRAKTIK-PRAKTIK PENGADAAN YANG BERKELANJUTAN

PANDUAN KETERLIBATAN PEMASOK UNTUK TARGET 1,5°C

Exponential roadmap initiative

Panduan ini memberikan pedoman praktis yang bisa digunakan oleh perusahaan dengan pemasoknya untuk menetapkan dan menerapkan target 1,5 °C dan mengambil tindakan.

Pemula

Proficient

Lanjutan

NET-ZERO CHALLENGE: THE SUPPLY CHAIN OPPORTUNITY

World Economic Forum (WEF)

Laporan yang merinci sembilan inisiatif yang dapat diambil perusahaan untuk mencapai rantai pasok beremisi nol bersih.

Pemula

Proficient

Lanjutan

MENGUKUR KEBERLANJUTAN: DAMPAK LINGKUNGAN

Layanan global SCS

Rincian kategori dampak lingkungan dalam Standar Penilaian Siklus Hidup *(Life Cycle Assessment Standard).* Rincian ini dapat digunakan untuk memandu pengembangan kebijakan pengadaan yang berkelanjutan.

Pemula

PANDUAN PENGADAAN YANG BERKELANJUTAN

The Chinese University of Hong Kong

Panduan yang digunakan oleh CUHK untuk memastikan produk dan layanan yang digunakan sedapat mungkin berkelanjutan.

Pemula

Proficient

Lanjutan

PEMBELIAN *OFFSET*

APAKAH *OFFSET* KARBON HANYA DALIH UNTUK MENUNDA?

Al Jazeera

Video yang mendiskusikan tantangan-tantangan terkait *offset.*

Pemula

Proficient

Lanjutan

THE OXFORD PRINCIPLES FOR NET ZERO ALIGNED CARBON OFFSETTING 2020

University of Oxford, 2020

Panduan yang menguraikan bagaimana pendekatan *offset* yang diperlukan agar membantu menjamin tercapainya dunia beremisi nol bersih.

Pemula

Proficient

Lanjutan

GOLD STANDARD

Gold Standard

Pelajari lebih lanjut tentang standar yang mengukur, mensertifikasi, dan memaksimalkan dampak intervensi iklim dan pembangunan.

Lanjutan

MAKING SENSE OF THE VOLUNTARY CARBON MARKET A COMPARISON OF CARBON OFFSET STANDARD

World Wide Fund for Nature (WWF)

Laporan ini membahas peran pasar karbon sukarela dan memberikan gambaran umum mengenai standar *offset* karbon terpenting yang saat ini tersedia.

Lanjutan

BERTINDAK SEBAGAI PENGGERAK PERUBAHAN

MENDORONG EFISIENSI ENERGI MELALUI KOLABORASI PENDIDIKAN TINGGI	*RACE TO ZERO*	CLIMATE LEADERSHIP NETWORK	ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SUSTAINABILITY IN HIGHER EDUCATION (AASHE)	COMMONWEALTH CLIMATE RESILIENCE NETWORK	AUSTRALASIAN CAMPUSES TOWARDS SUSTAINABILITY	SDSN GLOBAL CLIMATE HUB
CBI, RMI, ARCH	UNEP, EAUC, Second Nature	Second Nature	AASHE	ACU	ACTS	Athens University and SDSN
Studi kasus mengenai pembentukan aliansi dengan institusi lain, pemerintah daerah, dan perusahaan utilitas.	Kampanye global yang didukung oleh PBB yang mengajak aktor non-negara, termasuk institusi pendidikan tinggi, untuk mengambil tindakan ambisius guna mengurangi separuh emisi global pada tahun 2030.	Program unggulan Second Nature untuk universitas dan institusi pendidikan tinggi di Amerika Utara.	Pelajari lebih lanjut tentang asosiasi terkemuka yang berfokus pada pengembangan keberlanjutan di pendidikan tinggi, dengan anggota yang sebagian besar berasal dari Amerika Utara.	Aliansi universitas-universitas Persemakmuran dan komunitas yang lebih luas.	Organisasi nirlaba yang melibatkan para pemimpin di bidang keberlanjutan di kawasan Australasia.	Misi hub ini adalah memberikan rekomendasi berbasis sains untuk mengatasi krisis iklim dan mencegah kerusakan lebih lanjut.
Pemula	Pemula	Pemula	Pemula	Pemula	Pemula	Pemula
	Mahir	Mahir	Mahir	Mahir	Mahir	Mahir
	Lanjutan	Lanjutan	Lanjutan	Lanjutan	Lanjutan	Lanjutan

BERTINDAK SEBAGAI PENGGERAK PERUBAHAN

CLIMATE-U	ALLIANCE FOR SUSTAINABILITY LEADERSHIP IN EDUCATION: INTERNATIONAL UNIVERSITIES CLIMATE ALLIANCE	INTERNATIONAL SUSTAINABLE CAMPUS NETWORK	CLIMATE ALLIANCE – INTERNATIONAL UNIVERSITIES CLIMATE ALLIANCE	KENYA GREEN UNIVERSITY NETWORK	RESEARCH AND INDEPENDENT NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS (RINGO)	INISIATIF SOLUSI: KERANGKA KERJA IKLIM UNTUK LEMBAGA PENDIDIKAN TINGGI	PUSAT SOLUSI
Climate-U	EAUC	ISCN	International Universities Climate Alliance	Kenya Green University Network	RINGO	SDSN Eropa Utara	Second Nature
Aliansi dengan berbagai tujuan yang berfokus pada mendukung aksi lokal terkait perubahan iklim di negara-negara berpendapatan rendah dan menengah, menilai sejauh mana perubahan iklim telah tercakup dalam kurikulum, penelitian, dan kegiatan pelibatan masyarakat di universitas-universitas tersebut, berkontribusi pada pengembangan teori dan pemahaman mengenai dampak pendidikan tinggi terhadap perubahan iklim dan pembangunan berkelanjutan, serta membangun dan memperkuat jejaring universitas dan pertukaran pengetahuan mengenai perubahan iklim di tingkat nasional, regional, dan global.	EAUC merupakan organisasi yang menjadi pelopor di bidang lingkungan dan keberlanjutan dalam pendidikan lanjutan dan pendidikan tinggi di Inggris dan Irlandia.	90 universitas dari lebih dari 30 negara di 6 benua.	Climate Alliance mewakili universitas-universitas riset terkemuka dalam bidang penelitian iklim.	Jejaring fungsional institusi pendidikan tinggi (HEI) di Kenya yang bertujuan mengintegrasikan lingkungan, strategi pembangunan yang tangguh terhadap perubahan iklim dan rendah karbon, serta aspek keberlanjutan ke dalam pendidikan, pelatihan, operasional kampus, dan peningkatan keterlibatan mahasiswa.	Pelajari lebih lanjut tentang salah satu dari sembilan konstituensi LSM yang diakui oleh Konvensi Kerangka Kerja PBB tentang Perubahan Iklim (UNFCCC).	Titik awal untuk mengembangkan strategi iklim khusus di universitas-universitas di Eropa Utara/ Swedia.	Lihat lebih banyak contoh kegiatan pengurangan karbon dan energi di kampus.
Pemula	Pemula	Pemula	Pemula	Pemula	Pemula	Pemula	Pemula
Mahir	Mahir	Mahir	Mahir	Mahir	Mahir	Mahir	Mahir
Lanjutan	Lanjutan	Lanjutan	Lanjutan	Lanjutan	Lanjutan	Lanjutan	Lanjutan

MELIBATKAN ORGANISASI MAHASISWA

SDSN YOUTH

Sustainable Development Solutions Network (SDSN)

Cabang SDSN yang memobilisasi kaum muda untuk mencapai seluruh SDGs, termasuk aksi iklim.

Pemula

Mahir

Lanjutan

NET ZERO ME PILOT

Monash University

Program pelibatan mahasiswa yang dirancang untuk meningkatkan kesadaran mahasiswa mengenai berbagai inisiatif Monash.

Pemula

MENDORONG PENDIDIKAN, PENELITIAN, DAN INOVASI YANG SELARAS DENGAN INISIATIF NOL BERSIH

TEACHING CLIMATE CHANGE IN THE UNIVERSITY TRANSFORMING UNIVERSITIES FOR A CHANGING CLIMATE WORKING PAPER SERIES NO. 8

Climate-U

Paper by Tristan McCowan

Makalah ini mengeksplorasi potensi isu iklim sebagai sarana pembaruan pedagogis dalam pendidikan tinggi melalui kajian terhadap tiga ranah penyelidikan: ontologis (saling ketergantungan antara manusia dan lingkungan alam), epistemologis (sumber pengetahuan yang valid, disiplin akademik, dan beragam tradisi pengetahuan), serta aksiologis (keadilan iklim, batas-batas kewenangan negara, dan hakikat kehidupan yang baik).

Pemula

Mahir

Lanjutan

PANDUAN KOLABORASI ILMIAH GLOBAL YANG SEHAT

Nature

Beberapa panduan untuk menjadikan kolaborasi internasional lebih inklusif dan berkeadilan, serta pada akhirnya lebih bermakna dan relevan bagi semua pihak.

Pemula

Mahir

Lanjutan

DATABASE IKLIM DAERAH GLOBAL SOUTH

Carbon Brief & Oxford Climate Journalism Network

Database ilmuwan dan pakar yang dapat diakses dan ditelusuri oleh publik dalam bidang ilmu iklim, kebijakan iklim, dan energi.

Pemula

Mahir

Lanjutan



UNTUK INFORMASI LEBIH LANJUT

Kunjungi www.unsdsn.org/net-zero-on-campus untuk mendapatkan lebih banyak sumber dan studi kasus guna membantu perjalanan dekarbonisasi kampus.

Untuk pertanyaan media:

media@unsdsn.org

Hak Cipta © SDSN 2022

Panduan ini merupakan hasil kolaborasi antara Sustainable Development Solutions Network (SDSN) PBB, Climateworks Centre, dan Monash Energy Institute di Monash University, Australia.