

Strength in Numbers

Cara kota-kota melakukan inovasi melalui data untuk mewujudkan langkah ambisius dalam mewujudkan aksi udara bersih



 **Breathe
Cities**

Sebuah inisiatif yang diselenggarakan oleh
Bloomberg Philanthropies, Clean Air Fund, dan C40 Cities.



Menggunakan tabel ini sebagai panduan bagi tindakan pemerintah kota

Tabel ini dirancang sebagai alat refleksi praktis bagi para praktisi pengelolaan kualitas udara (AQM) di kota untuk mengevaluasi kapasitas mereka saat ini. Kota-kota dapat menggunakannya pada beberapa momen penting, termasuk saat menyusun atau memperbarui rencana pengelolaan kualitas udara (AQMP), sebelum meluncurkan lokasi pemantauan baru atau *campaign* komunikasi, atau selama tinjauan berkala terhadap kapasitas kelembagaan dan teknisnya. Pada setiap momen tersebut, kota-kota dapat berhenti sejenak untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam tabel, mempertimbangkan rekomendasi mana yang dapat diterapkan, dan mempelajari studi kasus yang disajikan sebagai sumber inspirasi.

Tujuannya adalah menggunakan pertanyaan-pertanyaan ini sebagai pemicu untuk memantik diskusi, mengidentifikasi celah, serta merencanakan target sementara dan langkah-langkah perbaikan. Dengan mengintegrasikan alat ini ke dalam siklus perencanaan rutin, kota-kota dapat mengambil keputusan yang didasarkan pada data, yang secara bertahap memperkuat sistem pengelolaan kualitas udara (AQM) mereka dan memaksimalkan manfaat kesehatan, ekonomi, dan lingkungan yang dapat diperoleh dari kualitas udara yang lebih baik.

Toolkit ini telah diperkenalkan dan diverifikasi pada bulan Mei 2026 dalam lokakarya Breathe Cities yang diselenggarakan di Mexico City, yang dihadiri oleh pejabat pemerintah kota dari 18 kota di seluruh dunia.





Area Inovasi 1

Pengumpulan data: Membangun gambaran kualitas udara yang komprehensif

Pertanyaan reflektif

Langkah berikutnya

Cara berinovasi untuk mempercepat kemajuan

Apakah cakupan pemantauan kita sudah memadai untuk memahami pola polusi?

- Sistem pemantauan apa saja yang sudah tersedia, bagaimana pendanaannya, dan seberapa sering data dikumpulkan?
- Apakah kita memiliki akses ke data hiperlokal, misalnya pada tingkat lingkungan dan jalan?



Memperluas pemantauan untuk menangkap variasi spasial dan titik polusi tinggi, sehingga kawasan dengan tingkat polusi tinggi dapat diidentifikasi dengan jelas untuk intervensi yang lebih terarah



Menggunakan LCS yang telah dikalibrasi secara lokal untuk mengisi celah, melakukan studi titik rawan jangka pendek (mis. memasang alat pemantau kualitas udara portabel selama 2–4 minggu), dan melengkapinya dengan data satelit atau penginderaan jauh

Apakah kita sudah menggunakan sumber data eksternal dan pelengkap secara efektif?

- Apakah kita menggunakan data nasional, akademik, atau satelit?
- Bagaimana data tersebut digunakan dalam perencanaan dan pengambilan keputusan?
- Jika ya, bagaimana kita mempertimbangkan kelebihan dan keterbatasan sumber data tersebut?



Mengintegrasikan berbagai sumber data ke dalam basis bukti yang dapat digunakan untuk menghasilkan wawasan yang dapat ditindaklanjuti dengan lebih cepat, bahkan dengan kapasitas internal yang terbatas



Memanfaatkan dataset eksternal dan kemitraan dengan universitas serta lembaga akademik setempat; menggabungkan berbagai sumber data secara pragmatis sambil tetap memahami keterbatasannya

Apakah kita memahami sumber polusi dan letak konsentrasinya?

- Bagaimana sumber emisi diidentifikasi dan dipetakan? Pada skala apa?



Menggunakan informasi sumber polusi untuk memprioritaskan intervensi, sehingga aksi dapat diarahkan pada sektor-sektor berdampak tinggi



Menyusun atau memperbarui inventarisasi emisi, lalu menumpangkannya dengan data pemantauan dan data titik polusi tinggi



Sumber panduan lebih lanjut



Opportunities and challenges for filling the air quality data gap in low- and middle-income countries

Artikel ini menjabarkan langkah-langkah praktis untuk memperluas pemantauan kualitas udara melalui aksi terkoordinasi antara pemerintah, perusahaan swasta, organisasi internasional, akademisi, dan masyarakat sipil. Artikel ini menekankan penggunaan teknologi baru, pendekatan yang sesuai konteks, dan penguatan kapasitas kelembagaan untuk memastikan kemajuan yang berkelanjutan.



United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) - An Introduction to Emissions Inventories

Materi lokakarya UNECE ini memberikan gambaran umum tentang inventarisasi emisi, mencakup faktor pendorong, persyaratan kebijakan di tingkat internasional dan nasional, metode, serta keluarannya.



Urban Emissions.Info – Primer on Source Apportionment

Panduan ini merangkum prinsip-prinsip studi atribusi sumber pencemar dan menguraikan tahapan dalam pendekatan top-down maupun bottom-up.



A framework for advancing independent air quality sensor measurements via transparent data generating process classification

Makalah ini menyajikan kerangka yang diusulkan untuk membedakan pengukuran sensor kualitas udara independen dari produk data yang telah diproses, sehingga dapat meningkatkan kejelasan, keandalan, dan penggunaan data berbasis sensor kualitas udara secara tepat.



Area Inovasi 2

Tata kelola data dan kolaborasi: Membuka potensi data melalui fondasi kelembagaan yang kuat

Pertanyaan reflektif

Langkah berikutnya

Cara berinovasi untuk mempercepat kemajuan

Apakah peran dan tanggung jawab dalam mengelola dan menggunakan data sudah jelas?

- Di dalam administrasi kota, departemen atau kantor mana yang bertanggung jawab atas pengumpulan, berbagi, koordinasi, dan penggunaan data?
- Apakah peran tersebut sudah didefinisikan dengan jelas?



Menetapkan pengaturan kelembagaan yang jelas untuk pengelolaan data, sehingga data dapat digunakan secara konsisten dalam perencanaan dan pengambilan keputusan



Menentukan peran yang jelas, menunjuk lembaga utama, dan menanamkan struktur koordinasi, misalnya kelompok kerja, untuk mendukung aksi seluruh unsur pemerintahan

Apakah kita memiliki sistem dan kapasitas kelembagaan untuk mengelola dan menggunakan data secara konsisten?

- Apakah ada sistem, rencana, dan sumber daya yang memandu bagaimana data dikelola, diintegrasikan, dan dipelihara?
- Apakah sistem tersebut mencakup kualitas, standar, dan akses?
- Sumber daya apa saja yang dialokasikan untuk penguatan kapasitas staf?



Memperkuat sistem data dan kapasitas internal untuk memastikan data dapat diandalkan, mudah diakses, dan digunakan secara rutin dalam pengambilan keputusan



Mengembangkan perangkat sederhana, menstandarkan proses, dan berinvestasi dalam pelatihan yang terarah agar penggunaan data tertanam dalam perencanaan rutin

Apakah data sudah dibagikan secara efektif lintas departemen dan sektor?

- Mekanisme dan/atau kesepakatan apa yang tersedia untuk berbagi dataset kualitas udara secara internal?
- Bagaimana dataset non-kualitas udara, misalnya data sosial-ekonomi, peta spasial masyarakat, dan data kesehatan, diintegrasikan?
- Apakah ada hambatan dalam mengakses atau menggunakan data kualitas udara dan data non-kualitas udara lintas tim?



Memungkinkan berbagi dan integrasi data lintas departemen untuk mendukung perancangan kebijakan lintas sektor yang terkoordinasi



Menyiapkan sistem berbagi data, seperti dasbor, pengaturan, standar bersama, dan alur kerja yang memungkinkan kolaborasi lintas sektor seperti kesehatan, transportasi, perencanaan kota, kesejahteraan, dan pembiayaan

Apakah kita berkoordinasi secara efektif dengan pemangku kepentingan nasional dan eksternal?

- Mekanisme apa yang tersedia untuk berbagi data dengan otoritas nasional atau regional?
- Sejauh mana upaya kota dan nasional sudah selaras?



Menyelaraskan data dan aksi dengan mitra nasional dan eksternal agar kebijakan udara bersih dapat berjalan lebih terkoordinasi dan ditingkatkan skalanya



Menetapkan kanal koordinasi formal, menyelaraskan dengan sistem nasional, dan memanfaatkan keahlian serta infrastruktur



Sumber panduan lebih lanjut



Urban Health Capacities Assessment and Response Resource Kit

Perangkat ini membantu tim multisektor mengevaluasi apakah suatu inisiatif dapat mencapai tujuannya dalam lingkungan perkotaan yang kompleks. Perangkat ini menyediakan kerangka terstruktur untuk mengevaluasi kapasitas utama di empat domain, yaitu pengambilan keputusan berbasis informasi, pemantauan, dan evaluasi; kebijakan, program, inovasi, dan perubahan; pengelolaan sumber daya; serta kemitraan, partisipasi, dan berbagi pengetahuan, pada tingkat individu, organisasi, dan sistem, disertai contoh nyata dari berbagai kota.



Mapping opportunities for training in air pollution and health for the health workforce

Panduan ini memetakan program pelatihan tentang polusi udara dan kesehatan bagi tenaga kesehatan, dengan menganalisis kekuatan dan kesenjangannya berdasarkan sembilan kriteria, seperti aksesibilitas, akreditasi, dan metode pengajaran. Melalui wawancara ahli, survei daring terhadap lebih dari 400 organisasi kesehatan, dan riset yang luas, laporan ini mengidentifikasi 18 program pelatihan.



Clean Air, Healthy Planet: A framework for integrating air quality management and climate action planning

Panduan ini menguraikan sembilan langkah bagi kota untuk menyelaraskan AQM dengan aksi iklim. Panduan ini menekankan pentingnya menetapkan visi dan strategi yang menjawab krisis iklim, polusi udara, dan kesehatan masyarakat secara bersamaan, dengan rekomendasi untuk mendorong sinergi, menghindari trade-off, dan menetapkan target pengurangan emisi untuk PM_{2.5} dan CO₂e.



Toward a healthier world: Connecting the dots between climate, air quality, and health

Berdasarkan riset terhadap 25 kota, laporan ini menunjukkan bagaimana kota dapat memanfaatkan bukti untuk menghubungkan iklim, kualitas udara, dan kesehatan, sehingga memperkuat dasar untuk bertindak. Laporan ini memperkenalkan perangkat dan metodologi yang memungkinkan kota mengukur berbagai manfaat dari inisiatif iklim.



Area Inovasi 3

Analisis, pemodelan, dan kajian dampak: Mengevaluasi bagaimana aksi berdampak pada masyarakat

Pertanyaan reflektif

Langkah berikutnya

Cara berinovasi untuk mempercepat kemajuan

Apakah kita mengintegrasikan berbagai jenis data untuk memprioritaskan, menargetkan, dan merancang intervensi kebijakan?

- Data kesehatan, sosial, demografis, dan ekonomiⁱ apa yang digunakan untuk memahami siapa yang paling terpapar dan terdampak oleh polusi udara?
- Bagaimana data kualitas udara, kesehatan, dan sosial-ekonomi digunakan untuk menentukan sektor atau aksi yang perlu diprioritaskan, serta bagaimana intervensi dirancang?



Memperluas penggunaan data di luar tingkat polusi untuk mengidentifikasi kawasan dan populasi berisiko tinggi, serta merancang intervensi yang terarah dan berpusat pada masyarakat



Menggabungkan data kualitas udara dengan dataset yang lebih luas, misalnya data populasi, kesehatan, dan spasial, menggunakan indikator yang tersedia dan bekerja lintas departemen

Apakah kita membangun dasar yang kuat untuk bertindak dan menilai apakah kebijakan benar-benar memberi manfaat bagi warga?

- Bagaimana departemen kita mengevaluasi efektivitas kebijakan dari waktu ke waktu?
- Bagaimana dampak dinilai dari sisi kesehatan, ekonomi, dan sosial, misalnya penciptaan lapangan kerja, mata pencaharian, dan aksesibilitas?



Mengukur berbagai manfaat, misalnya kualitas udara, kesehatan, penciptaan lapangan kerja, mata pencaharian, beban biaya, dan aksesibilitas, serta melacak hasilnya untuk memperkuat dasar bertindak



Menggunakan perangkat dan indikator yang tersedia untuk memperkirakan dampak, serta memasukkan evaluasi ke dalam desain kebijakan, misalnya melalui analisis sebelum dan sesudah

Apakah kita memiliki kapasitas untuk mempertahankan pengambilan keputusan berbasis data?

- Keterampilan teknis dan sumber daya apa yang tersedia untuk memodelkan dan mengevaluasi dampak kebijakan dari waktu ke waktu?



Membangun dan mempertahankan kapasitas analitis untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data secara berkelanjutan



Berinvestasi dalam pelatihan, perangkat, dan kemitraan, sambil terus memperkuat kapasitas internal dari waktu ke waktu

ⁱ Dapat mencakup usia penduduk, jenis kelamin dan identitas gender, pendapatan, status migrasi, daerah asal, identitas ras atau etnis, afiliasi agama, bahasa utama yang digunakan, tingkat pendidikan, status ketenagakerjaan, dan pekerjaan. Data tersebut juga dapat mencakup variabel tingkat wilayah seperti tingkat kemiskinan atau tingkat pengangguran.



Sumber panduan lebih lanjut

WHO – Health impact assessment (HIA) methods

Artikel web ini menjelaskan tahapan, metode, dan manfaat penerapan kajian dampak kesehatan atau HIA pada kebijakan, proyek, dan program, sehingga pertimbangan kesehatan dapat terintegrasi dalam pengambilan keputusan.

AQMx - Air Quality Management Guidance

Air Quality Management Exchange Platform (AQMx) menyediakan panduan terkurasi bagi pengelola kualitas udara dalam 8 bidang, termasuk kajian dampak kesehatan dan kajian dampak lingkungan.

Air Quality through Urban Actions (AQUA) Tool

AQUA adalah model Excel yang mudah digunakan untuk membantu kota dan pembuat kebijakan menilai manfaat kesehatan dan ekonomi dari pengurangan emisi. Dengan data tingkat nasional yang sudah tersedia dari sumber terpercaya seperti Bank Dunia dan Global Burden of Disease, AQUA sangat berguna bagi kota dengan data lokal yang masih terbatas. [AQUA Transport Module](#) merupakan ekstensi dari AQUA Tool. Modul ini dapat digunakan untuk menghitung emisi dari sektor transportasi secara cepat dan menganalisis perubahan emisi dari berbagai kebijakan transportasi.

Clean Air Zones Toolbox

Toolbox yang disusun dalam tiga bagian ini menyediakan panduan komprehensif untuk mendorong perubahan transformatif menuju kota berkembang, inklusif, dan sehat. Bagian 1 berisi panduan teknis tentang Kawasan Udara Bersih, termasuk rekomendasi tentang data yang perlu dikumpulkan kota untuk menunjukkan mengapa Kawasan Udara Bersih dibutuhkan dan untuk mengukur efektivitasnya.



Area Inovasi 4

Komunikasi dan pelibatan: Memberdayakan masyarakat melalui data



ii Dapat mencakup usia penduduk, jenis kelamin dan identitas gender, pendapatan, status migrasi, daerah asal, identitas ras atau etnis, afiliasi agama, bahasa utama yang digunakan, tingkat pendidikan, status ketenagakerjaan, dan pekerjaan. Data tersebut juga dapat mencakup variabel tingkat wilayah seperti tingkat kemiskinan atau tingkat pengangguran.



Sumber panduan lebih lanjut

Air Quality Communications Toolkit

Toolkit ini berfungsi sebagai sumber daya komprehensif untuk membantu kota mengomunikasikan inisiatif dan kemajuan mereka dalam menangani tantangan kualitas udara. Dokumen ini membekali kota dengan perangkat praktis untuk melibatkan pemangku kepentingan, meningkatkan kesadaran, dan mendorong aksi bermakna menuju lingkungan yang lebih bersih dan sehat.

The Breathe London Blueprint

Panduan yang disusun berdasarkan inisiatif Breathe London ini menyediakan kerangka untuk menggunakan data kualitas udara hiperlokal dalam mendukung komunikasi kualitas udara di kota. Panduan ini menunjukkan bagaimana data beresolusi tinggi dari sensor berbiaya rendah dapat digunakan untuk membuat polusi udara lebih “terlihat” bagi publik melalui peta interaktif, sehingga warga dapat mengurangi paparan pribadi mereka.

Clean air action: applications of citizen science to identify and address air pollution emission sources

Makalah ini menyoroti bagaimana inisiatif sains warga mengeksplorasi sumber polusi udara, berdasarkan refleksi dari tinjauan literatur purposif terhadap 33 studi kasus. Makalah ini menawarkan wawasan tentang cara metodologi sains warga menangani sumber polusi, menguraikan hasil yang spesifik pada sumber polusi dalam kebijakan, praktik, dan perubahan perilaku, serta mengusulkan pendekatan ke depan untuk memperkuat sains partisipatif yang berfokus pada sumber polusi.

Inclusive Planning: Executive Guide

Panduan eksekutif ini menegaskan pentingnya aksi iklim inklusif dalam perencanaan kota. Panduan ini menguraikan prinsip dan rekomendasi kebijakan untuk memastikan keadilan dan konteks sosial-ekonomi menjadi bagian utama dari keputusan iklim, sekaligus menampilkan perangkat dan studi kasus yang dapat digunakan kota. Panduan ini disertai rangkaian perangkat dan sumber daya, termasuk modul terkait data berikut:

- [*Conducting a city needs assessment*](#)
- [*Identifying indicators for monitoring and evaluation*](#)

