

## Naskah kerja • Research article

# Polusi Udara PM2.5 dan Beban Kesehatan di Jakarta: Sintesis Pemantauan dan Implikasi Kebijakan

Tim Riset Teras Urban <sup>a</sup><sup>a</sup> Global Socio-Urban Advisory Centre, Teras Urban, Jakarta, Indonesia**INFORMASI ARTIKEL****Riwayat naskah**9 menit baca  
Versi naskah: 2026**Kata kunci**

PM2.5, kualitas udara, kesehatan masyarakat, pedoman WHO, Jakarta

**Keywords**

PM2.5, air quality, public health, WHO guideline, Jakarta

**Klasifikasi: epidemiologi lingkungan, ekonomi kesehatan****ABSTRAK**

Polusi udara partikulat halus (PM2.5) merupakan risiko kesehatan lingkungan utama di Jakarta. Naskah ini menyintesis data pemantauan kualitas udara dan membandingkannya dengan pedoman Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), serta menelaah pola musimannya. Konsentrasi rata-rata tahunan jauh melampaui pedoman WHO, dan kota ini berulang kali menempati peringkat paling berpolusi. Kami berargumen bahwa pengendalian memerlukan tata kelola lintas sektor berbasis data pemantauan spasial dan inventarisasi sumber emisi.

**ABSTRACT**

*Abstract. Fine particulate matter (PM2.5) is a leading environmental health risk in Jakarta. This paper synthesizes air-quality monitoring data, compares it with World Health Organization (WHO) guidelines, and examines seasonal patterns. Annual mean concentrations greatly exceed WHO guidelines, and the city repeatedly ranks among the most polluted. We argue that control requires cross-sectoral, data-driven governance grounded in spatial monitoring and source inventories.*

**Sorotan • Highlights**

- Rata-rata tahunan PM2.5 Jakarta 2024 berada beberapa kali lipat di atas pedoman WHO.
- Pola musiman dipengaruhi meteorologi, tetapi basis emisi menentukan tingkat dasar paparan.
- Pengendalian lintas sektor dan pemantauan transparan diperlukan untuk mengurangi beban kesehatan.

## 1. Pendahuluan

Paparan PM<sub>2.5</sub> berkaitan dengan penyakit pernapasan dan kardiovaskular serta kematian dini. Jakarta secara berkala menjadi sorotan akibat kualitas udara yang buruk, termasuk ketika dinobatkan sebagai kota paling berpolusi pada Agustus 2023.<sup>[4]</sup> Naskah ini menilai besaran dan pola masalah serta implikasi kebijakannya.

Kualitas udara Jakarta telah menjadi isu kesehatan masyarakat yang menonjol, dengan konsentrasi partikulat halus yang berulang kali menempatkan kota ini di antara ibu kota paling tercemar. Partikel berdiameter di bawah 2,5 mikrometer menembus jauh ke saluran napas dan aliran darah, sehingga relevan langsung bagi morbiditas pernapasan dan kardiovaskular.

## 2. Tinjauan Pustaka dan Kerangka Teori

WHO menetapkan pedoman kualitas udara, dengan ambang tahunan PM<sub>2.5</sub> sebesar 5 µg/m<sup>3</sup>, disertai target antara (interim targets) untuk transisi bertahap.<sup>[5]</sup> Literatur epidemiologi lingkungan menautkan konsentrasi PM<sub>2.5</sub> dengan beban penyakit, sementara literatur ekonomi kesehatan menyoroti biaya eksternal polusi. Kerangka ini menempatkan kualitas udara sebagai persoalan kebijakan publik dengan dimensi spasial.

Beban kesehatan akibat partikulat lazimnya diestimasi melalui fungsi konsentrasi-respons yang menautkan paparan jangka panjang dengan peningkatan risiko kematian dan penyakit. Karena hubungan tersebut bersifat tanpa ambang aman yang jelas, selisih antara konsentrasi terukur dan pedoman menjadi penanda penting besarnya potensi dampak yang dapat dihindari.

## 3. Data dan Metode

Naskah memakai sintesis data pemantauan dari lembaga independen dan literatur, dengan perbandingan terhadap pedoman WHO.<sup>[1][2][3]</sup> Analisis bersifat deskriptif, menelaah rata-rata tahunan, peringkat global, dan pola musiman. Keterbatasan mencakup perbedaan metode pengukuran dan cakupan stasiun pemantau.

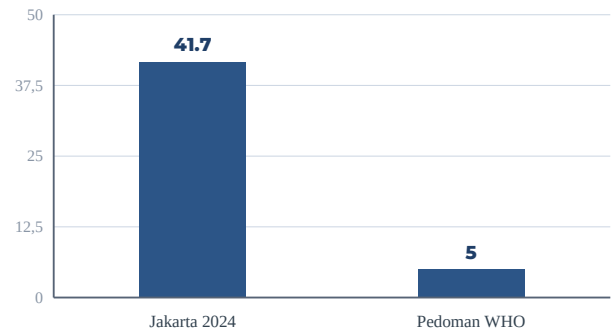
Tabel 1. Sumber data utama dan cakupan.

Sumber	Jenis data	Cakupan / periode
IQAir / CREA	Konsentrasi PM <sub>2.5</sub> & peringkat	Jakarta, 2023–2024
WHO	Pedoman kualitas udara	Global
WRI Indonesia	Analisis sumber & dampak	Jakarta
Stasiun pemantau	Deret waktu PM <sub>2.5</sub>	Jakarta, 2019–2023

Naskah menyangdingkan data konsentrasi dan peringkat dari pemantau independen dengan pedoman kualitas udara WHO dan analisis sumber dari lembaga riset. Tabel 1 merangkum sumber dan periode; perbandingan difokuskan pada rata-rata tahunan agar selaras dengan dasar pedoman jangka panjang.

## 4. Hasil

Konsentrasi rata-rata PM<sub>2.5</sub> Jakarta pada 2024 dilaporkan sekitar 41,7 µg/m<sup>3</sup>, setara indeks kualitas udara (AQI) 116 dan sekitar 8,3 kali pedoman tahunan WHO.<sup>[1]</sup> Dalam laporan kualitas udara dunia 2024, Indonesia tercatat sebagai negara terburuk di Asia Tenggara dan peringkat ke-15 terburuk secara global.<sup>[2]</sup> Pola musiman menunjukkan puncak konsentrasi pada Juni–Agustus (musim kemarau) dan penurunan pada musim hujan.<sup>[1][3]</sup>



Gambar 1. Rata-rata tahunan PM<sub>2.5</sub> Jakarta (2024) terhadap pedoman WHO (µg/m<sup>3</sup>). Sumber: CREA; IQAir; WHO.

Gambar 1 menunjukkan rata-rata tahunan PM<sub>2.5</sub> Jakarta pada 2024 yang berada jauh di atas pedoman tahunan WHO, dengan selisih beberapa kali lipat. Magnitudo kelebihan ini menyiratkan bahwa potensi perbaikan kesehatan dari penurunan paparan tergolong besar dan layak menjadi prioritas kebijakan.

Pola musiman, dengan konsentrasi yang umumnya memuncak pada musim kemarau, menunjukkan kontribusi faktor meteorologis terhadap akumulasi polutan. Namun, basis emisi dari transportasi, industri, dan pembangkitan energi tetap menjadi penentu utama tingkat dasar paparan sepanjang tahun.

## 5. Pembahasan

Pelampauan pedoman WHO hingga berlipat menyiratkan beban kesehatan yang signifikan dan persisten. Pola musiman menunjukkan interaksi antara sumber emisi lokal dan kondisi meteorologis, sehingga intervensi harus mempertimbangkan dimensi temporal dan spasial.

Karena sumber emisi beragam (transportasi, industri, dan pembakaran), pengendalian menuntut koordinasi lintas sektor dan inventarisasi sumber yang akurat. Pemantauan beresolusi spasial memungkinkan penargetan intervensi pada titik dan periode kritis.

Pengendalian yang efektif menuntut pendekatan lintas sektor, mencakup pengetatan baku mutu emisi kendaraan dan industri, percepatan transisi moda dan energi, serta penegakan yang konsisten. Sistem pemantauan yang transparan diperlukan agar kemajuan dapat diukur dan kebijakan dapat dikalibrasi.

## 6. Implikasi Kebijakan dan Rekomendasi

Pertama, perkuat jaringan pemantauan dan keterbukaan data agar kebijakan berbasis bukti. Kedua, susun inventarisasi sumber emisi untuk menargetkan pengendalian (transportasi dan industri). Ketiga, integrasikan kebijakan udara bersih dengan transisi moda dan energi, serta sistem peringatan dini pada periode puncak.

## 7. Keterbatasan dan Agenda Riset Lanjutan

Sintesis ini bertumpu pada rata-rata agregat. Riset lanjutan sebaiknya memodelkan paparan tingkat individu dan mengestimasi beban penyakit serta biaya ekonomi melalui kerangka health impact assessment.

Keterbatasan analisis mencakup keterwakilan spasial stasiun pemantau dan perbedaan metode antaralat ukur. Riset lanjutan sebaiknya memadukan pemantau acuan, sensor berbiaya rendah, dan estimasi satelit untuk memetakan paparan pada resolusi yang lebih halus serta mengaitkannya dengan luaran kesehatan setempat.

## 8. Kesimpulan

Kualitas udara Jakarta melampaui pedoman WHO secara konsisten dengan pola musiman yang jelas. Pengendalian efektif menuntut tata kelola lintas sektor yang berbasis pemantauan spasial dan inventarisasi sumber emisi.

## Daftar Pustaka

- [1] Centre for Research on Energy and Clean Air (2024). "Indonesia air quality 2024." <https://energyandcleanair.org/publication/indonesia-air-quality-2024/>
- [2] IQAir (2024). "World Air Quality Report 2024 / Jakarta." <https://www.iqair.com/indonesia/jakarta>
- [3] WRI Indonesia. "7 Things to Know About Jakarta's Air Pollution Crisis." <https://wri-indonesia.org/en/insights/7-things-know-about-jakartas-air-pollution-crisis>
- [4] Mongabay (2023). "Jakarta snags 'most polluted' title." <https://news.mongabay.com/2023/08/jakarta-snags-most-polluted-title-as-air-quality-plunges-and-officials-dither/>
- [5] World Health Organization. "WHO Global Air Quality Guidelines (2021)." <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>

## Pernyataan

### Ketersediaan data

Konsentrasi dan peringkat PM2.5 bersumber dari pemantau independen dan pedoman WHO yang dikutip pada Daftar Pustaka.

### Pendanaan

Riset ini didanai secara mandiri oleh Teras Urban. Penyusunan tidak menerima hibah atau penugasan dari lembaga komersial, instansi pemerintah, maupun organisasi politik mana pun.

### Benturan kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada benturan kepentingan dalam penyusunan naskah ini.

### Kontribusi penulis

Konsepsi dan desain riset, penghimpunan dan analisis data sekunder, penyusunan tabel dan grafik, serta penulisan naskah dikerjakan oleh Tim Riset Teras Urban.

### Sitasi yang disarankan

Tim Riset Teras Urban (2026). "Polusi Udara PM2.5 dan Beban Kesehatan di Jakarta: Sintesis Pemantauan dan Implikasi Kebijakan". TU-WP-2026-06. Teras Urban, Jakarta.

### Penafian

Naskah kerja ini bersifat sementara dan terbuka untuk penelaahan. Naskah belum melalui peer-review formal. Seluruh angka mengikuti sumber yang dikutip pada Daftar Pustaka; nilai pada grafik bersifat indikatif sesuai sumber dan dapat berubah jika data primer diperbarui.