



**PEMBUNUHAN
SENYAP DI JAKARTA**

BAGAIMANA TINGKAT
POLUSI UDARA
BERBAHAYA DI KOTA
JAKARTA AKAN
SEMAKIN MEMBURUK



DAFTAR ISI

Temuan Kunci	3
Bagian 1: Buruknya Kualitas Udara Jakarta Ancaman Baru Bagi Penduduk Jakarta	4 5
Bagian 2: Persebaran Polusi PLTU Dan Dampaknya Terhadap Kesehatan Manusia Bagaimana Setiap Polutan Menyerang Kesehatan Manusia?	6 6 6 7 8 9
PM2.5	6
Nitrogen Dioksida (NO ₂)	7
Sulfur Dioksida (SO ₂)	8
Merkuri (Hg) dan Logam Berat Lainnya	9
Risiko Kesehatan Masyarakat Di Masa Depan Akibat Peningkatan Polusi Udara Dari PLTU Sekitar Jakarta	10
Bagian 3: Peraturan Indonesia Tentang Emisi Dari Pembangkit Listrik Termal	17
Lampiran 1 Perbandingan Standar Emisi Untuk Pembangkit Listrik Termal Antar Negara	18

TABLES AND FIGURES

Tabel 1. PLTU Yang Berada Dalam Jarak 100 Km Dari Kota Jakarta	5
Tabel 2. Proyeksi Kematian Dini Dan Dampak Kesehatan Lainnya Yang Disebabkan Oleh Emisi Dari PLTU Yang Diamati (Kasus Per Tahun)	10
Gambar 1. Kualitas udara Jakarta Pusat dan Jakarta Selatan Periode Januari dan September 2017	4
Gambar 2. Kisaran Penyebaran PM2.5 Tahunan dan Harian	7
Gambar 3. Kisaran Persebaran Tahunan NO ₂	8
Gambar 4. Kisaran Persebaran Harian SO ₂	8
Gambar 5. Kisaran Persebaran Merkuri	9
Gambar 6. Perbandingan Standar Emisi Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Termal Untuk Beberapa Negara	16
Infografis Kematian Dini Dan Dampak Kesehatan Lainnya Yang Disebabkan Oleh Emisi Dari PLTU	11
Infografis PLTU Yang Berada Dalam Jarak 100 km Dari Jakarta	12
Infografis Bagaimana PLTU Batubara Membuatmu Sakit	14

TEMUAN KUNCI

Kondisi polusi udara di Jakarta sudah sangat memprihatinkan dan dapat diindikasikan sudah menempati level yang berbahaya. Sumber polusi ini tidak hanya berasal dari sektor transportasi dan pemukiman, namun juga dari sektor pembangkit listrik tenaga batu bara (PLTU). Sangat jarang kualitas udara di ibukota memenuhi standar yang ditetapkan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), sebaliknya tingkat polusi di Jakarta seringkali lebih buruk daripada standar pemerintah Indonesia yang jauh lebih rendah dari standar WHO. Sayangnya, situasi ini akan menjadi semakin parah di masa depan.

Pemerintah mengusulkan untuk membangun empat PLTU baru di wilayah ini (atau sebanyak 7 unit) untuk menambah delapan PLTU yang sudah beroperasi (atau sebanyak 22 unit). Salah satu PLTU yang telah beroperasi juga akan diekspansi sebanyak satu unit. Jika wacana yang berbahaya ini tetap berjalan, maka wilayah Jabodetabek akan dikelilingi oleh PLTU yang nantinya dapat mencekik kota ini beserta 30 juta penduduknya. Sementara China menutup PLTU di Beijing untuk mengurangi tingkat polusi udara yang berbahaya, Indonesia malah melakukan hal sebaliknya terhadap ibu kotanya. **Jakarta akan menjadi ibukota negara yang dikelilingi PLTU baru terbanyak di dunia dalam radius 100 km dibandingkan dengan ibukota lainnya.** Emisi dari PLTU yang akan dibangun ini akan meningkatkan paparan dari polutan NO₂, partikulat, dan SO₂, yang setara dengan emisi dari 10 juta mobil¹ yang ada ditambahkan di jalanan kota Jakarta secara bersamaan. Walaupun demikian, belum ada kajian mengenai dampak terhadap kualitas udara dan kesehatan jutaan penduduk Jabodetabek.

Emisi dari PLTU baik yang telah beroperasi maupun yang direncanakan akan meningkatkan risiko kesehatan pada seluruh penduduk Jabodetabek – termasuk diantaranya 7,8 juta anak-anak – menyebabkan mereka terpapar oleh PM2.5 yang jauh di atas standar WHO. Dampak kesehatan dari polusi ini diproyeksikan akan menyebabkan 10.600 kematian dini dan 2.800 kelahiran dengan berat lahir yang rendah per tahunnya di mana hampir setengah dari dampak ini berada di

Jabodetabek. Peraturan dan penerapan standar emisi untuk polutan utama, seperti PM2.5, SO₂, NO₂ dan debu, masih sangat lemah di Indonesia. Dibandingkan PLTU baru yang dibangun di negara lain, PLTU baru di Indonesia masih diperbolehkan untuk mengeluarkan emisi SO₂ 20 kali lebih tinggi dibandingkan PLTU baru di Cina, dan 7 kali lebih tinggi dari PLTU baru di India.

Selain itu, PLTU juga merupakan sumber utama penghasil emisi merkuri. Merkuri merupakan polutan yang sangat beracun karena dapat merusak sistem saraf, terutama sistem saraf janin atau anak kecil yang sedang dalam masa pertumbuhan. Dibangunnya PLTU baru ini akan menghasilkan emisi merkuri sekitar 400 kg per tahun, dan mengakibatkan tingkat pengendapan merkuri yang berpotensi tidak aman di daerah padat penduduk. Jumlah total merkuri yang tersebar di Jawa dan Sumatra Selatan diperkirakan akan mencapai 140 kg. Sebaliknya, hukum dan peraturan Indonesia belum menetapkan batasan emisi merkuri dari PLTU. Hal ini juga semakin diperburuk dengan kurangnya peralatan untuk mengontrol emisi SO₂ di PLTU yang menyebabkan emisi merkuri yang dihasilkan akan yang sangat tinggi.

Estimasi paparan polusi udara dari PLTU pada masyarakat Jakarta dibandingkan dengan standar aman WHO.

POLUTAN	PERIODE	AMBANG BATAS	SUMBER	JUMLAH JIWA YANG TERPAPAR POLUSI DI ATAS AMBANG BATAS KRITIS (JUTA)	
				DARI PLTU YANG BEROPERASI	DARI PLTU BARU DAN BEROPERASI
SO ₂	1 jam	211.5ug/m ³	U.S. EPA	2.2	6.3
SO ₂	24 jam	20ug/m ³	WHO	4.3	6.3
NO ₂	1 jam	200ug/m ³	WHO	3.1	3.9
PM2.5	24 jam	20ug/m ³	WHO	2.8	30.7
Merkuri	total endapan tahunan	125mg/ha/th	Tingkat potensi resiko dalam kajian ilmiah	1.4	4.3

Polusi yang berasal dari PLTU, baik yang sudah beroperasi dan juga yang direncanakan akan dibangun, akan menghasilkan emisi yang jauh melebihi standar WHO. Hal ini tentunya akan menimbulkan efek berbahaya bagi kesehatan manusia.

1 Dihitung berdasarkan faktor emisi yang ditentukan dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010 Tentang Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah, dan dengan asumsi bahwa setiap mobil menempuh 30 km per hari yang diperkirakan dari http://www.jterc.or.jp/english/kokusai/conferences/pdf/140220_seminar_2-2.pdf

BAGIAN 1:

BURUKNYA KUALITAS UDARA JAKARTA

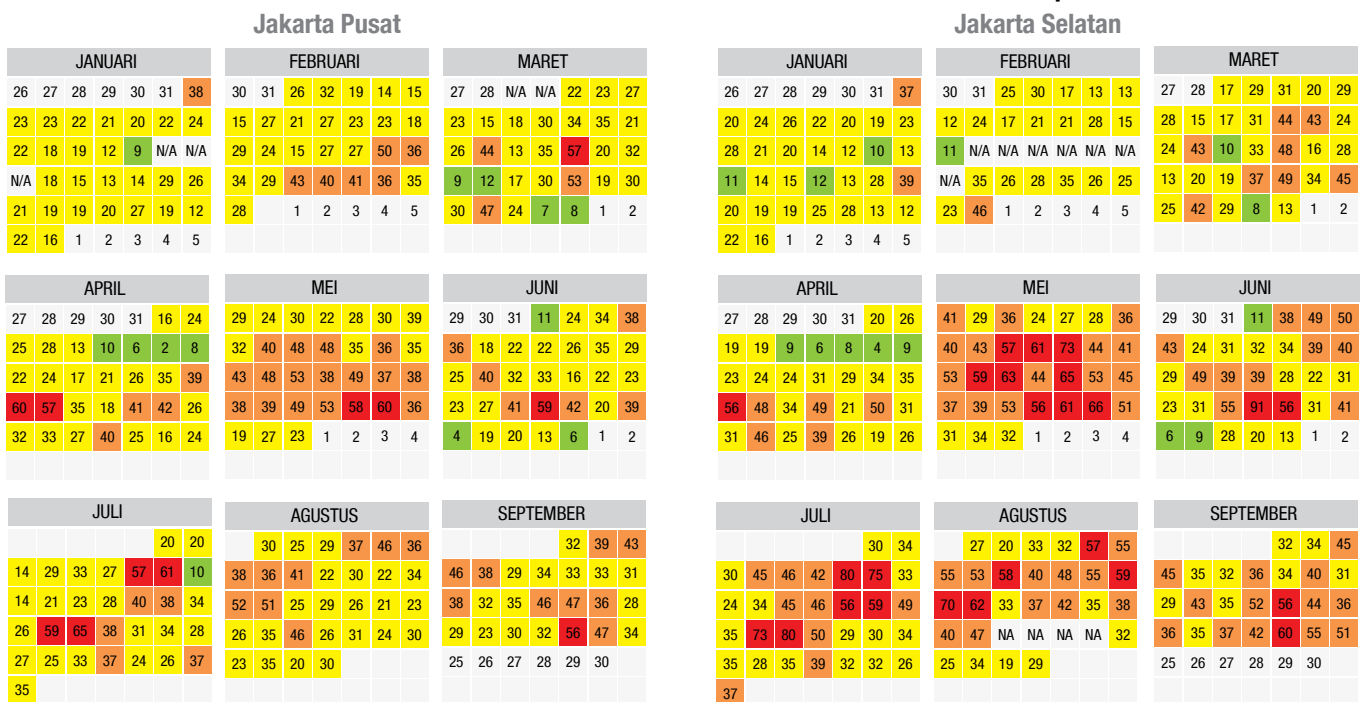
Kualitas udara Jakarta saat ini dapat diindikasikan buruk, terutama disebabkan oleh emisi transportasi dan perumahan. Sangat jarang langit Jakarta terlihat jernih dikarenakan tingkat polusi udara seperti saat ini. Penduduk Jakarta selalu menyalahkan lalu lintas sebagai penyebab tingginya paparan polusi dalam udara yang mereka hirup.

Namun faktanya, bukan hanya lalu lintas yang merusak kesehatan penduduk Jakarta dan juga anak-anak mereka. Terdapat juga beberapa PLTU berkapasitas besar di Pulau Jawa, khususnya di sekitar Jakarta, dan dua pembangkit listrik tenaga gas dan uap (PLTGU) di dalam kota Jakarta, yaitu PLTGU Muara Karang dan PLTGU Tanjung Priok. Polusi yang dihasilkan dari pembangkit listrik ini membuat udara di Jabodetabek

diindikasikan menjadi lebih berbahaya, khususnya bagi kesehatan masyarakat. Sebuah studi yang dilakukan oleh Universitas Indonesia menemukan bahwa sekitar 60 persen penduduk Jakarta menderita masalah pernapasan yang terkait dengan kualitas udara yang buruk ².

Menurut pemantauan kualitas udara yang dilakukan oleh Kedutaan Besar AS (Gambar 1), selama tahun 2017, hanya ada 14 hari di mana udara di Jakarta Selatan dapat diindikasikan tergolong “baik” dan aman untuk bernafas berdasarkan Indeks Kualitas Udara Amerika Serikat (AS). Dengan kata lain, walaupun tingkat paparan polusi udara di Jakarta tidak seburuk di Beijing, namun udara Jakarta lebih sering terpapar dengan polusi udara daripada Beijing ³.

Gambar 1. Kualitas udara Jakarta Pusat dan Jakarta Selatan Periode Januari dan September 2017



AQI MATRIX

PM2.5 µg/m3	AQI US
0.0 - 12.0	GOOD
12.1 - 35.4	MODERATE
35.5 - 55.4	UNHEALTHY FOR SENSITIVE GROUPS
55.5 - 150.4	UNHEALTHY
150.5 - 250.4	VERY UNHEALTHY
250.5 - 500.4	HAZARDOUS

Sumber: Data Kedubes AS, 2017.

Selama tahun 2017, yaitu hingga bulan September, hanya ada 14 hari di mana udara di Jakarta Selatan dapat diindikasikan tergolong “baik” dan aman untuk bernafas berdasarkan Indeks Kualitas Udara Amerika Serikat (AS).

2 https://www.vice.com/en_id/article/qkzedm/how-bad-is-the-air-in-jakarta
 3 <https://www.pressreader.com/indonesia/the-jakarta-post/20170502/281702614613787>



©greenpeace/ Jurnasyanto Sukarno

Sampling Polusi Udara di Jakarta

Active Personal Particulate Monitor, yaitu peralatan untuk memantau partikel polusi udara PM2.5, dipasang di sebuah kelas sekolah dasar untuk memantau rutinitas rutin dari siswa Miftah Rafly Hanafi di sekolah tersebut, di Jakarta. Selama enam jam pengamatan yang dilakukan oleh Greenpeace Indonesia pada kegiatan sekolahnya, siswa tersebut diperkirakan menghirup sekitar 40 µg/m³ PM2.5 di tubuhnya, atau sebanyak 25,920 µg/m³ PM2.5 cc selama satu bulan.

Ancaman Baru Bagi Penduduk Jakarta

Namun sekarang ada penduduk Jakarta akan menghadapi bahaya baru yang mengancam dan akan membuat kualitas udara di sekitar mereka semakin buruk. Sejumlah besar PLTU batubara, yaitu sebanyak tujuh unit besar, direncanakan untuk dibangun dalam radius 100 km dari Kota Jakarta. Dibandingkan dengan negara lain, hanya beberapa dari PLTU yang akan memasang alat kontrol emisi yang sesuai dengan persyaratan yang berlaku di negara lainnya.

Saat ini, Kota Jakarta sudah berada dalam bayang-bayang delapan PLTU (22 unit); dan empat lagi (tujuh unit) akan beroperasi antara 2019 dan 2024, dan satu PLTU telah yang beroperasi akan diekspansi pada 2019 (Tabel 1). Setiap PLTU

tersebut akan beroperasi paling sedikit 30 tahun, yaitu merupakan jangka waktu minimum untuk kontrak pembangkit. Dengan kata lain, masyarakat Jakarta akan terancam oleh buruknya polusi udara untuk setidaknya selama satu generasi. Anak-anak yang lahir pada masa sekarang akan tumbuh dengan menghirup polutan yang diemisikan oleh PLTU ini, dan tidak hanya itu, anak-anak mereka akan menderita berbagai macam penyakit yang disebabkan oleh polusi udara. Selain itu, dua dari PLTGU juga direncanakan untuk dibangun di dalam Kota Jakarta, yaitu PLTGU Tanjung Priok dan PLTGU Muara Karang, yang tentunya akan menambah polusi udara.

Tabel 1. PLTU yang berada dalam jarak 100 km dari Kota Jakarta

PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP	KAPASITAS	LOKASI
PLTU YANG TELAH BEROPERASI		
PLTU Suralaya Unit 1-7	3400MW	Banten
PLTU Suralaya Unit 8	625MW	Banten
PLTU Labuan Unit 1-2	600MW	Banten
PLTU Lontar Unit 1-3	945MW	Banten
PLTU Babelan Unit 1-2	280MW	Cikarang, Bekasi
PLTU Pelabuhan Ratu 1-3	1050MW	Jawa Barat
PLTU Lestari Banten Energi – Milik Swasta	670MW	Banten
PLTU Merak Power Station 1-2 – Milik Swasta	120MW	Banten
PLTU Pindo Deli dan Paper Mill II – Milik Swasta	50MW	Bekasi
RENCANA PLTU		
PLTU Jawa-7 (COD: 2019)	2000MW	Banten
PLTU Lontar Exp. (COD: 2019)	315MW	Banten
PLTU Jawa-9 atau Banten Exp. (COD: 2022)	1000MW	Banten
PLTU Jawa-6/Muara Gembong (COD: 2023-2024)	2000MW	Bekasi
PLTU Asahimas Chemical 1-2 (COD: 2018) – Milik Swasta	300MW	Cilegon, Banten

Sumber: RUPTL 2017-2026; www.coalswarm.org

BAGIAN 2:

PERSEBARAN POLUSI PLTU DAN DAMPAKNYA TERHADAP KESEHATAN MANUSIA

Saat ini, delapan PLTU di wilayah Jabodetabek telah menyumbang polutan beracun ke udara: Nitrogen Dioksida, Sulfur Dioksida, Merkuri, Timbal, Arsenik, Kadmium dan PM2.5. Semua polutan ini akan memicu peningkatan prevalensi penyakit jantung, paru-paru, dan masalah pernapasan pada anak-anak dan kelompok sensitif lainnya.

Greenpeace menggunakan sistem permodelan atmosfer canggih yang dikembangkan oleh Badan Perlindungan Lingkungan Amerika Serikat (*U.S. Environmental Protection Agency*) untuk memproyeksikan dampak kualitas udara dan dampak kesehatan akibat PLTU yang berlokasi di sekitar Kota Jakarta. Emisi dari PLTU dihitung pada level operasi penuh berdasarkan Analisis Dampak Lingkungan (Amdal), dengan menggunakan asumsi utilisasi kapasitas 80%. Selanjutnya, data emisi dari PLTU tersebut digunakan sebagai dasar untuk melakukan permodelan dampak kualitas udara PLTU dengan menggunakan sistem permodelan CALMET-CALPUFF untuk menggambarkan rentang persebaran emisi PLTU.

Hasilnya mengindikasikan bahwa **emisi gabungan dari PLTU yang telah beroperasi dan yang baru akan memiliki dampak yang besar pada peningkatan kadar polusi di kota-kota yang berlokasi di sebelah utara dan barat pembangkit listrik. Diperkirakan kadar SO₂, level PM2.5 dan NO₂ tertinggi dari PLTU yang masih beroperasi berada di Cilegon, Tangerang, Bogor, dan Jakarta. PLTU yang direncanakan akan dibangun ini berpotensi meningkatkan tingkat polutan**

tidak hanya di daerah tersebut, tapi juga di Bekasi, Depok, Tambun, dan Karawang. Semua area ini akan menjadi area dengan tingkat paparan polusi udara yang tinggi.

BAGAIMANA SETIAP POLUTAN MENYERANG KESEHATAN MANUSIA?

Bagian ini menggambarkan proyeksi persebaran setiap polutan yang dihasilkan dari PLTU, baik yang telah beroperasi dan maupun yang baru.

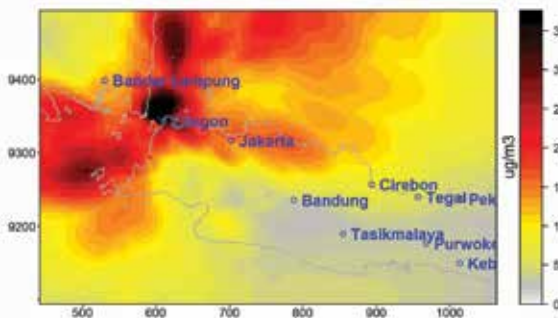
PM2.5

PM2.5 adalah partikel mikroskopis yang dihasilkan dari semua jenis pembakaran, termasuk kendaraan bermotor, pembangkit listrik, dan kegiatan industri. PM2.5 tersebut merupakan polutan yang sangat berbahaya karena mudah terhirup dan masuk ke aliran darah manusia dikarenakan bentuk kecilnya. Paparan jangka panjang PM2.5 dapat menyebabkan infeksi saluran pernafasan akut, terutama pada anak-anak, dan juga kanker paru-paru. Dengan meningkatnya konsentrasi PM2.5 di daerah perkotaan, penyakit asma akan menjadi lebih umum, terutama pada anak-anak⁴. PM2.5 dapat menyebabkan stroke, penyakit kardiovaskular dan penyakit jantung lainnya. Bagi wanita hamil, PM2.5 menimbulkan risiko serius bagi bayi yang berada dikandungnya. Selain itu, PM2.5 juga dapat terbentuk dari senyawa polutan udara lainnya, khususnya NO₂, SO₂, O₃, dan juga Merkuri, yang tentunya sangat berbahaya bagi kesehatan manusia.

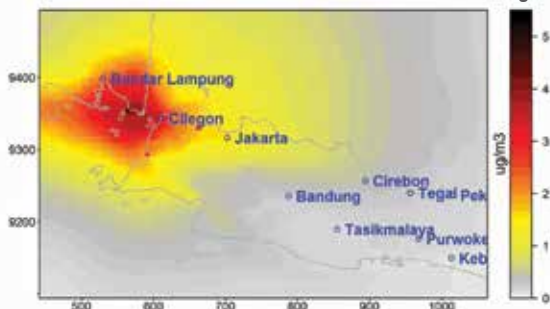
⁴ Jung, K.H., Torrone, D., Lovinsky-Desir, S., Perzanowski, M., Bautista, J., Jezioro, J.R., Hoepner, L., Ross, J., Perera, F.P., Chillrud, S.N. dan Miller, R.L., 2017. Short-term exposure to PM 2.5 and vanadium and changes in asthma gene DNA methylation and lung function decrements among urban children. *Respiratory research* [Paparan jangka pendek terhadap PM 2.5 dan vanadium dan perubahan metilasi DNA gen asma dan penurunan fungsi paru di antara anak-anak perkotaan. Penelitian pernafasan], 18(1), hal.63.

Gambar 2. Kisaran Penyebaran PM2.5 Tahunan dan Harian

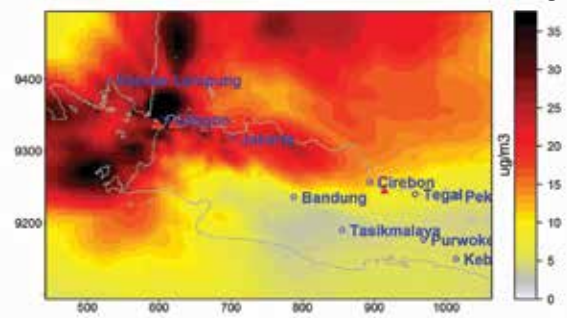
Konsentrasi PM2.5 maksimum dalam 24 jam dari PLTU Eksisting



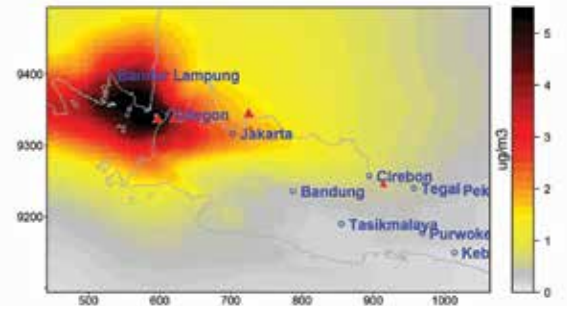
Konsentrasi PM2.5 Rata-rata Tahunan dari PLTU Eksisting



Konsentrasi PM2.5 Maksimum Dalam 24 Jam dari PLTU Eksisting dan Baru



Konsentrasi PM2.5 Rata-rata Tahunan dari PLTU Eksisting dan Baru



Sumber: Myllyvirta dan Chuwah, 2017

Pemodelan konsentrasi rata-rata PM2.5 per hari dan per tahun dari PLTU yang telah beroperasi dan yang direncanakan akan dibangun di dalam radius 100KM dari Kota Jakarta. Daerah hitam dan merah diprediksikan mengalami resiko kesehatan individu paling tinggi.

Permodelan pada Gambar 2 mengindikasikan bahwa **PLTU yang direncanakan untuk dibangun akan secara signifikan meningkatkan konsentrasi PM2.5 di sekitar wilayah Jakarta, terutama di sekitar Tangerang dan utara Jakarta. Pada hari-hari dengan kondisi cuaca kurang baik, emisi dari PLTU yang beroperasi saat ini diindikasikan menghasilkan paparan PM2.5 pada sekitar 3 juta jiwa dengan tingkat PM2.5 di atas standar WHO (sebesar 20µg/m³).** Saat PLTU yang baru beroperasi, maka konsentrasi maksimum harian PM2.5 akan meningkat di sekitar daerah yang telah terkena dampak sebelumnya, serta menciptakan *hotspot* baru di wilayah timur Jakarta, yaitu Bekasi dan Jakarta Timur pada khususnya. Jumlah yang penduduk yang berisiko terpapar PM2.5 diproyeksikan akan meningkat 10 kali lipat. Dengan kata lain, 30 juta jiwa akan terpapar tingkat PM2.5 di atas standar WHO.

Nitrogen Dioksida (NO₂)

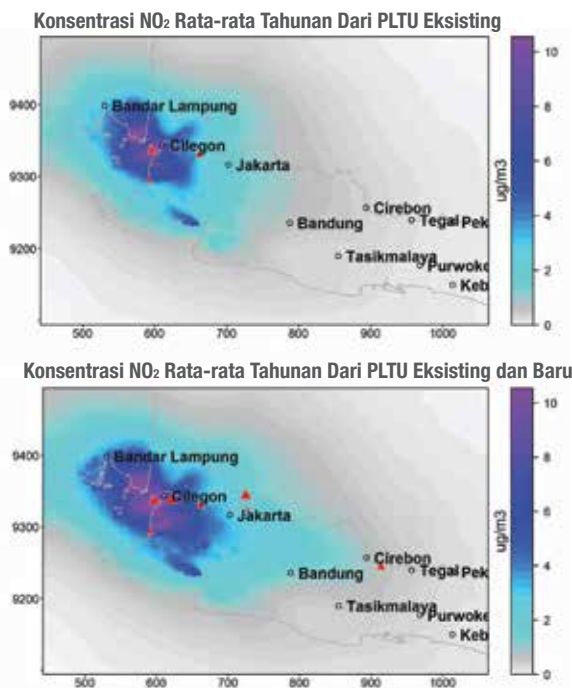
NO₂ merupakan senyawa yang dibentuk oleh proses oksidasi NO di atmosfer, dan berpotensi sangat berbahaya bagi kesehatan manusia karena dapat menyerang sistem pernapasan dan menyebabkan radang saluran pernapasan akut. Paparan jangka panjang akan memperparah asma, menyebabkan penyakit paru obstruktif kronik, aritmia jantung dan stroke iskemik. Selanjutnya, NO₂ juga dapat bereaksi dengan Volatile Organic Compounds (VOC) dengan bantuan sinar matahari untuk membentuk Ozon (O₃), yang terkait dengan efek kesehatan yang merugikan⁵. Gas NO₂ bereaksi dan membentuk smog (kabut polusi) dan hujan asam serta berperan penting dalam terbentuknya partikel mikroskopis (PM) dan ozon di permukaan tanah, di mana keduanya memiliki efek yang sangat merugikan bagi kesehatan. Tingkat NO₂ yang tinggi

5 <http://www.icopal-noxite.co.uk/nox-problem/nox-pollution.aspx>

dapat memiliki efek negatif pada tanaman, termasuk kerusakan daun dan terhambatnya pertumbuhan tanaman ⁶.

Permodelan yang ditunjukkan pada Gambar 3 mengindikasikan adanya distribusi tambahan NO₂ yang signifikan dari PLTU yang telah beroperasi dan PLTU yang direncanakan pada wilayah Jakarta Utara dan Barat. **Emisi dari PLTU yang telah beroperasi dan PLTU yang direncanakan untuk beroperasi akan mengakibatkan sekitar 4 juta jiwa terpapar tingkat NO₂ yang melebihi standar WHO 200µg/m³ untuk rata-rata 1 jam.**

Gambar 3. Kisaran Persebaran Tahunan NO₂



Sumber: Myllyvirta and Chuwah, 2017.

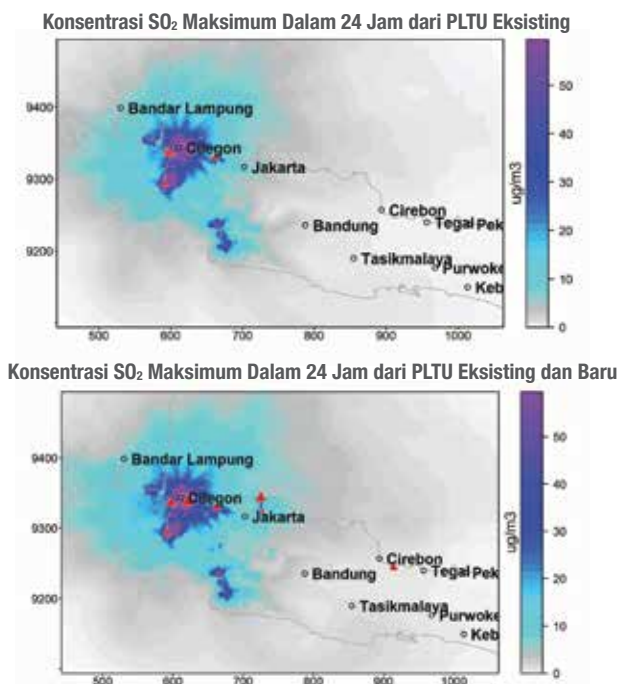
Permodelan konsentrasi rata-rata NO₂ per tahun dari PLTU yang telah beroperasi dan yang direncanakan akan dibangun di dalam radius 100KM dari Kota Jakarta. Daerah ungu dan biru tua diprediksikan mengalami resiko kesehatan individu paling tinggi.

Sulfur Dioksida (SO₂)

Paparan sulfur dan paparan asam yang berasal dari SO₂ memiliki dampak yang sangat berbahaya bagi kesehatan manusia karena senyawa ini bisa masuk ke sistem peredaran darah melalui saluran pernapasan. SO₂ dapat menurunkan fungsi pernapasan dan paru-paru,

memperparah asma dan bronkitis kronis untuk kelompok berisiko, dan menyebabkan iritasi mata, penyakit jantung, dan stroke iskemik. Yang terpenting, SO₂ juga membentuk partikel PM2.5 di atmosfer dan sangat mematkan. SO₂ juga merupakan penyebab utama hujan asam. Senyawa ini tetap berada di atmosfer selama 3-5 hari, sehingga bisa mempengaruhi area yang luas ⁷.

Gambar 4. Kisaran Persebaran Harian SO₂



Sumber: Myllyvirta and Chuwah, 2017.

Permodelan konsentrasi rata-rata SO₂ per hari (24 jam) dari PLTU yang telah beroperasi dan yang direncanakan akan dibangun di dalam radius 100KM dari Kota Jakarta. Daerah ungu dan biru tua diprediksikan mengalami resiko kesehatan individu paling tinggi.

Hasil permodelan mengindikasikan bahwa emisi dari PLTU yang telah beroperasi dan yang direncanakan akan meningkatkan kadar SO₂ di atas standar WHO 20µg/m³ di wilayah yang diperkirakan akan dihuni oleh 6,3 juta jiwa. Daerah diproyeksikan akan terkena dampak paling parah adalah di Jakarta bagian Barat Laut dan Barat Daya yang berpotensi terpapar 40 kg SO₂ per hektar per tahun. PLTU yang direncanakan untuk dibangun cenderung meningkatkan deposisi asam ada wilayah ini. Polusi asam

⁶ <https://www.greenfacts.org/en/ozone-o3/1-2/2-health-effects.htm>

⁷ http://www.mma.gob.cl/retc_ingles/1316/w3-article-51518.html

ini dapat mempengaruhi hasil pertanian atau meningkatkan biaya produksi bagi petani yang harus menetralkan tanah mereka dari asam. Hujan asam juga akan merusak bangunan.

Merkuri (Hg) dan Logam Berat Lainnya

Merkuri adalah neurotoxin sangat kuat yang dapat merusak sistem saraf pusat manusia dan satwa liar⁸. Paparan merkuri sangat berbahaya bagi wanita hamil dan menyusui, juga anak-anak, karena merkuri paling membahayakan pada tahap awal perkembangan anak. Selain itu, merkuri dapat menyebabkan kerusakan pada otak, sistem saraf, ginjal, dan hati.

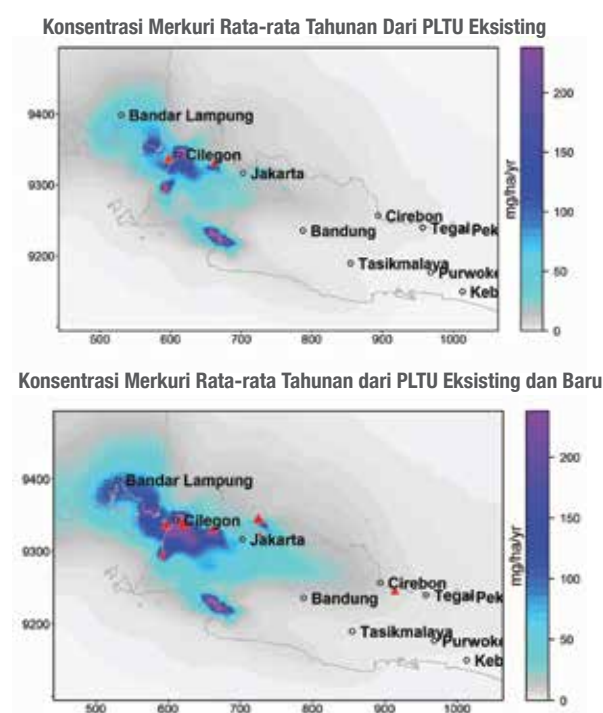
Ke-22 unit PLTU yang telah beroperasi dalam radius 100 km dari Jakarta saat ini diindikasikan menghasilkan emisi sekitar 400 kg merkuri setiap tahun, dan jumlah ini akan meningkat dua kali lipat saat PLTU baru beroperasi. Berdasarkan hasil permodelan atmosfer, dapat diindikasikan bahwa **total desposisi merkuri di darat yang berasal dari PLTU yang telah beroperasi saat ini telah melebihi 30 mg/hektar per tahun, terutama di bagian tenggara Jakarta. PLTU yang direncanakan nantinya akan meningkatkan desposisi merkuri di sekitar Kota Jakarta yang diproyeksikan sebanyak 50 mg/hektar per tahun. Tingkat desposisi merkuri sebanyak 125 mg/hektar per tahun dapat menyebabkan akumulasi kadar merkuri yang tidak aman pada ikan yang dikonsumsi oleh manusia⁹. Merkuri juga dapat terakumulasi dalam beras sebagai akibat terpaparnya sawah di sekitar PLTU¹⁰, yang menyebabkan tingkat paparan merkuri dengan level tidak aman bagi manusia.**

Deposisi dari PLTU yang telah beroperasi dan yang baru ada di wilayah yang paling terkena dampak diprediksikan akan melebihi level tidak aman, bahkan sebelum

diakumulasikan dari sumber penghasil merkuri lainnya. Saat ini, diperkirakan terdapat 1,4 juta jiwa yang bermukim di daerah di mana endapan merkuri dari PLTU yang diamati melebihi 125 mg per hektar per tahun. Jika PLTU baru telah dibangun dan mulai beroperasi, maka emisi merkuri diprediksikan akan meningkat tiga kali lipat, di mana jumlah masyarakat yang terpapar meningkat menjadi 4,3 juta jiwa.

Perlu dicatat bahwa perkiraan emisi dan deposisi emisi merkuri *sangat tidak pasti* karena emisi merkuri dari batubara *sama sekali tidak diatur* di Indonesia. Akibatnya, data kandungan merkuri dalam batubara atau emisi merkuri, khususnya untuk pembangkit listrik, yang diamati tidak tersedia. Dengan demikian, emisi dan deposisi dapat jauh lebih tinggi atau lebih rendah.

Gambar 5. Kisaran Persebaran Merkuri



Source: Myllyvirta and Chuwah, 2017.

Pemodelan konsentrasi rata-rata Merkuri per tahun dari PLTU yang telah beroperasi dan yang direncanakan akan dibangun di dalam radius 100KM dari Kota Jakarta. Daerah ungu dan biru tua diprediksikan mengalami resiko kesehatan individu paling tinggi.

8 National Wildlife Federation. 2011. Mercury Pollution from Coal-fired Power Plants. National Advocacy Center: Washington.

9 Swain EB et al. 1992. Increasing Rates of Atmospheric Mercury Deposition in Midcontinental North America. Science 257:784-787.

10 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2944113/>

Risiko Kesehatan Masyarakat Di Masa Depan Akibat Peningkatan Polusi Udara Dari PLTU Sekitar Jakarta

Berdasarkan perhitungan sebelumnya yang dilakukan oleh tim peneliti Greenpeace, **emisi dari PLTU yang telah beroperasi diperkirakan akan menghasilkan 5,260 kematian dini dan 1.690 berat lahir rendah per tahun akibat terpapar oleh PM2.5 dan NO2. Dengan memperhitungkan kenaikan populasi di masa depan, rencana pembangunan PLTU yang baru akan meningkatkan jumlah kematian dini hampir dua kali, serta akan meningkatkan insiden berat lahir yang rendah secara**

dramatis. Dampak kesehatan ini akan diproyeksikan sampai dengan tahun 2030 dengan asumsi tidak ada perubahan pada tingkat emisi, namun memperhitungkan kenaikan populasi dan perubahan tingkat kematian akibat sebab lainnya. Selain itu, asumsi yang juga digunakan adalah adanya perbaikan layanan kesehatan dan meningkatnya jumlah usia pada populasi. Berdasarkan hasil proyeksi, pembangunan PLTU baru yang direncanakan akan meningkatkan jumlah kematian sebanyak 5420 dan kelahiran dengan berat lahir rendah per tahun sebanyak 1130.

Tabel 2. Proyeksi kematian dini dan dampak kesehatan lainnya yang disebabkan oleh emisi dari PLTU yang diamati (kasus per tahun)

	DAMPAK KESEHATAN	PLTU YANG TELAH BEROPERASI	TINGKAT KEPERCAYAAN 95%	PLTU DIRENCANAKAN	TINGKAT KEPERCAYAAN 95%	TOTAL DAMPAK
PM2.5, KEMATIAN DINI	Infeksi Pernafasan Bawah (bayi)	90	(20-220)	50	(10-110)	140
	Kanker paru-paru	130	(60-210)	210	(90-340)	340
	Penyakit kardiovaskuler lain	390	(240-540)	400	(250-560)	790
	Penyakit jantung iskemik	1,110	(720-1510)	1,110	(710-1500)	2,220
	Stroke	1,270	(780-1760)	1,350	(830-1870)	2,620
	Penyakit pernafasan lainnya	140	(90-200)	160	(100-230)	300
	Penyakit paru obstruktif kronik	190	(110-260)	210	(130-290)	400
	PM2.5 Total	3,330	(2020-4690)	3,490	(2120-4890)	6,820
NO₂, KEMATIAN DINI	Semua sebab	1,940	(1120-4140)	1,930	(1110-4130)	3,870
KEMATIAN DINI	Total	5,260	(2770-7450)	5,420	(2870-7640)	10,680
PM2.5	Kelahiran dengan berat rendah	1,690	(520-2940)	1,130	(350-1960)	2300
	Prevalensi asma pada anak	8,070		6,030		14,100

Sumber: Myllyvirta and Chuwah, 2017.

PLTU di sekitar Kota Jakarta ini adalah pembunuh senyap yang menyebabkan kematian dini sekitar 5,260 jiwa rakyat Indonesia per tahun. Angka tersebut diperkirakan akan melonjak menjadi 10,680 jiwa per tahun seiring dengan rencana pembangunan PLTU baru di sekitar kota ini.

KEPULAUAN SERIBU



KEMATIAN DINI DAN DAMPAK KESEHATAN LAINNYA YANG DISEBABKAN OLEH EMISI DARI PLTU



PENYAKIT AKIBAT PLTU YANG BEROPERASI SAAT INI

Infeksi Pernafasan Bawah (Bayi)
0 4 2 3 4 3 1 2 4 4
Kanker Paru-paru
0 6 2 5 6 4 1 4 5 5
Penyakit Pernafasan Lainnya
0 6 2 5 6 5 1 4 5 5
Penyakit Paru Obstruktif Kronik
0 8 3 7 8 6 1 5 7 7
Prevalensi Asma Pada Anak
2 358 134 295 357 270 59 217 307 313



Penyakit Kardiovaskuler Lain
0 17 6 14 17 13 3 10 15 15
Penyakit Jantung Iskemik
0 49 18 40 49 37 9 30 42 43
Stroke
0 56 21 46 56 42 9 34 48 49



Kelahiran Dengan Berat Rendah
0 74 28 61 74 56 12 45 64 65

PENYAKIT AKIBAT PLTU YANG DIRENCANAKAN AKAN DIBANGUN

Infeksi Pernafasan Bawah (Bayi)
0 2 1 2 2 1 0 1 2 2
Kanker Paru-paru
0 8 3 7 9 5 2 6 8 8
Penyakit Pernafasan Lainnya
0 6 2 6 7 4 1 5 6 6
Penyakit Paru Obstruktif Kronik
0 8 3 7 9 5 2 6 8 8
Prevalensi Asma Pada Anak
1 224 84 209 254 155 50 180 232 218

Penyakit Kardiovaskuler Lain
0 15 5 14 17 10 3 12 15 14
Penyakit Jantung Iskemik
0 41 15 38 46 28 9 33 42 40
Stroke
0 50 18 47 57 34 11 40 52 49

Kelahiran Dengan Berat Rendah
0 42 15 39 47 29 9 34 43 41

PENYAKIT GABUNGAN KETIKA PLTU YANG SUDAH BEROPERASI DAN PLTU RENCANA SAMA-SAMA BEROPERASI

Infeksi Pernafasan Bawah (Bayi)
0 6 2 5 6 4 1 4 5 5
Kanker Paru-paru
0 14 5 12 15 10 3 10 13 13
Penyakit Pernafasan Lainnya
0 12 5 11 13 9 2 9 12 11
Penyakit Paru Obstruktif Kronik
0 16 6 14 17 12 3 11 15 15
Prevalensi Asma Pada Anak
3 582 215 504 611 424 109 398 539 530

Penyakit Kardiovaskuler Lain
0 32 12 28 34 23 6 22 30 30
Penyakit Jantung Iskemik
0 90 33 79 96 65 17 63 84 83
Stroke
1 106 39 93 112 77 20 74 100 97

Kelahiran Dengan Berat Rendah
1 116 43 100 122 85 22 79 107 106



LEGENDA

- Admin. Kepulauan Seribu
- Jakarta Barat
- Jakarta Pusat
- Jakarta Selatan
- Jakarta Timur
- Jakarta Utara
- Bogor
- Depok
- Bekasi
- Tangerang
- Batas Provinsi
- Batas Area



PLTU LESTARI BANTEN ENERGI
Milik Swasta
670MW



PLTU MERAK POWER STATION 1-2
Milik Swasta
120MW



- **PLTU SURALAYA UNIT 1-7**
3400MW
- **PLTU SURALAYA UNIT 8**
625MW



PLTU ASAHIMAS CHEMICAL 1-2
(COD: 2018) Milik Swasta
300MW



PLTU JAWA-7
(COD: 2019)
2000MW



PLTU LABUAN UNIT 1-2
600MW

CILEGON

SERANG

BANTEN

PLTU

BATUBARA YANG BERADA DALAM JARAK
100 KM DARI
KOTA JAKARTA



PLTU LONTAR UNIT 1-3
945MW



PLTU LONTAR EXP.
(COD: 2019) 315MW



PLTU JAWA-6/MUARA GEMBONG
(COD: 2023-2024)
2000MW

TANGERANG

JAKARTA



PLTU BABELAN UNIT 1-2
280MW

BEKASI

CIKAMPEK



PLTU JAWA-9 ATAU BANTEN EXP.
(COD: 2022) 1000MW



PLTU PINDO DELI DAN PAPER MILL II
Milik Swasta
50MW

BOGOR



PLTU PELABUHAN RATU 1-3
1050MW



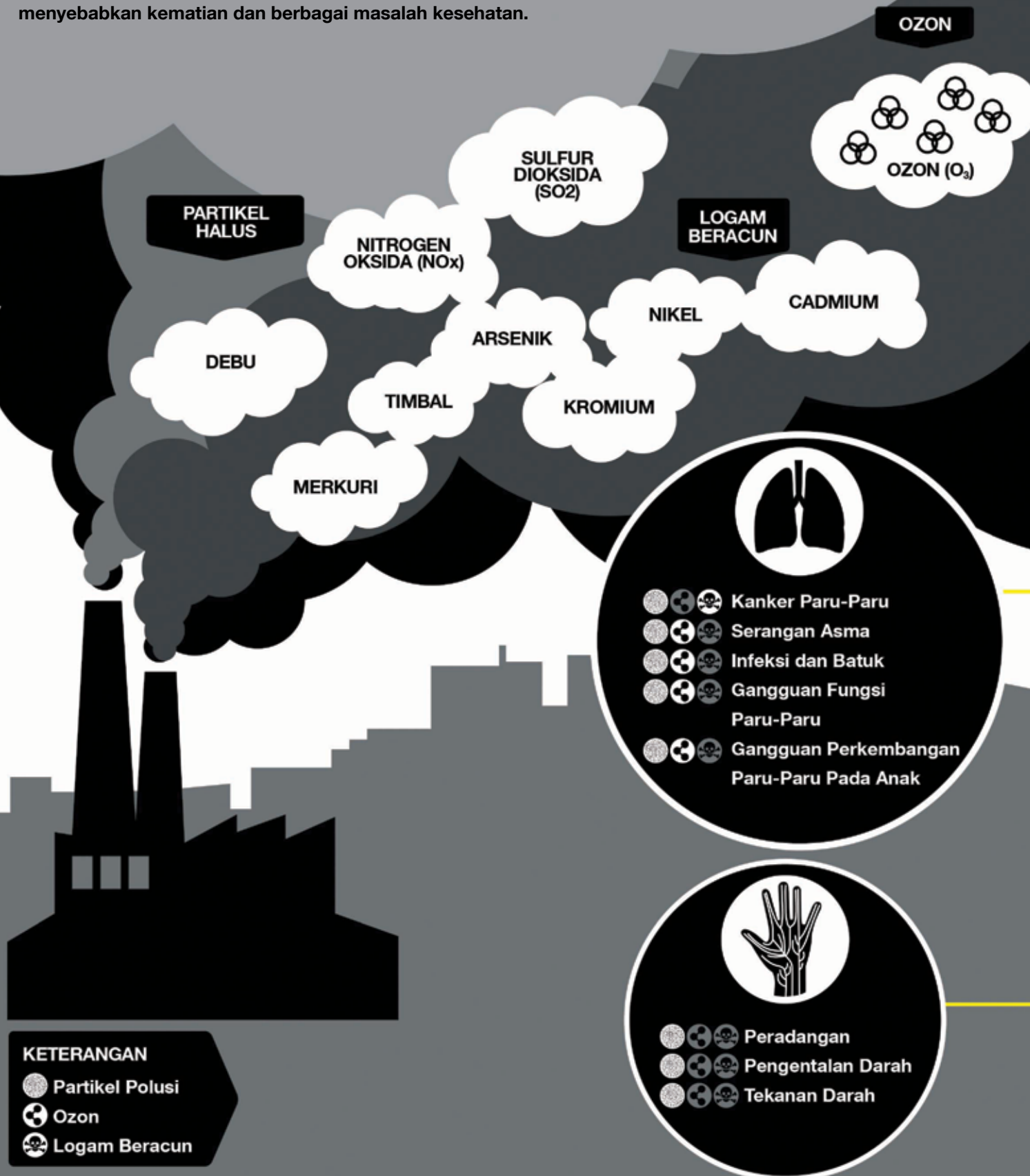
**EMISI PLTU BARU =
EMISI 10 JUTA MOBIL**

- PLTU YANG TELAH BEROPERASI
- RENCANA PLTU
- 1 JUTA MOBIL



BAGAIMANA PLTU BATUBARA MEMBUATMU SAKIT

PLTU Batubara menyebabkan masyarakat terpapar bahan beracun, ozon dan logam berat. Dampak kesehatan yang berat disebabkan partikel mikroskopik (PM2.5) yang terbentuk dari emisi sulfur, nitrogen oksida dan debu. **Partikel halus ini menembus ke dalam paru-paru dan aliran darah, menyebabkan kematian dan berbagai masalah kesehatan.**



PM2.5

Perbandingan
ukuran partikel halus.
 μm = mikrometer



Rambut Manusia
Lebar $\pm 70 \mu\text{m}$



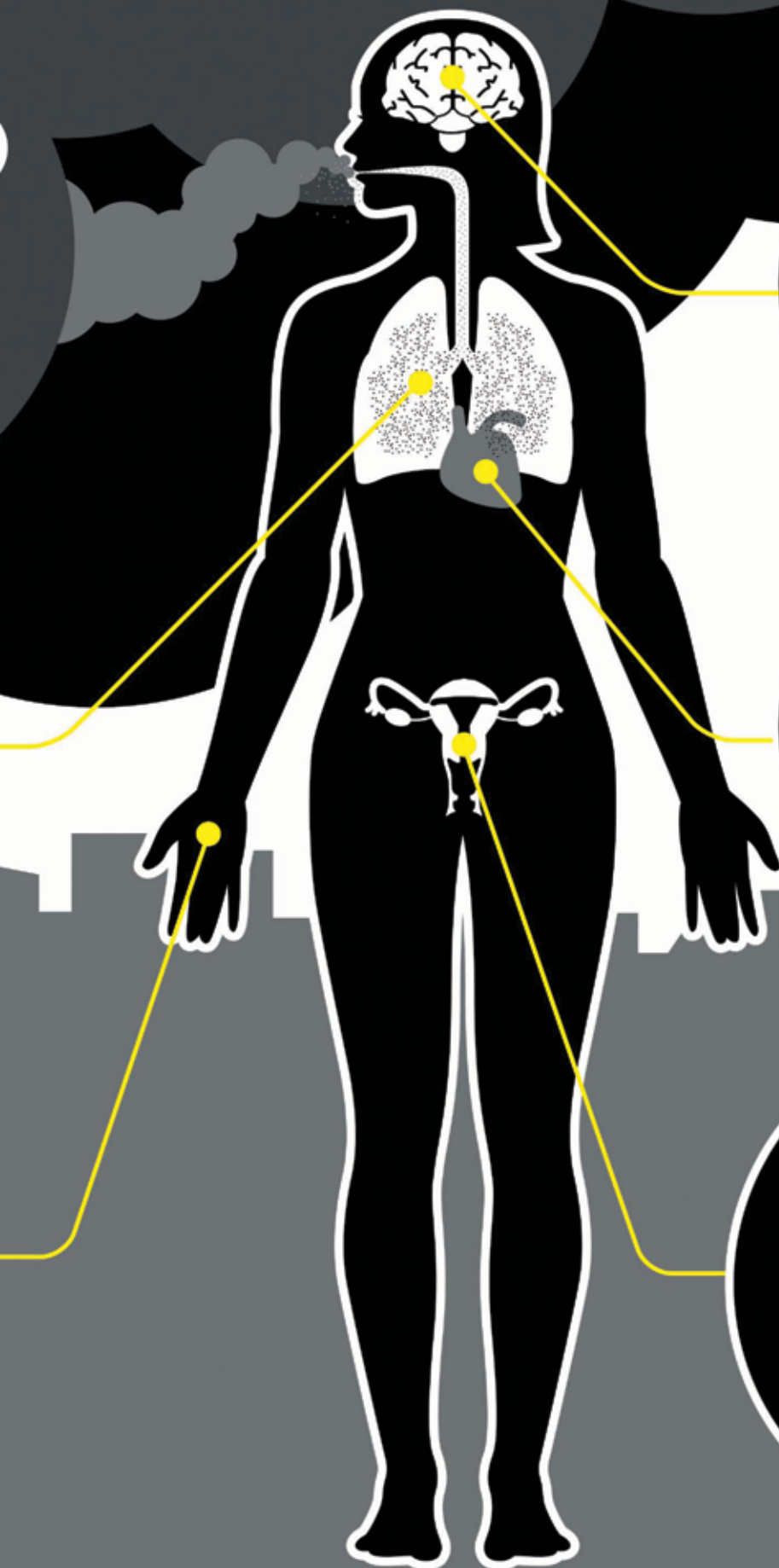
Butiran pasir halus
Lebar $\pm 50 \mu\text{m}$



PM10
Lebar $\leq 10 \mu\text{m}$



PM2.5
Lebar $\leq 2.5 \mu\text{m}$



- Stroke
- Penurunan IQ
- Penurunan Fungsi Sistem Syaraf Pusat



- Serangan Jantung
- Fluktuasi Detak Jantung
- Sakit Jantung



- Penurunan Berat Badan
- Gangguan Pertumbuhan Janin
- Kelahiran Prematur
- Gangguan Perkembangan Mental dan Fisik
- Penurunan Kualitas Sperma

BAGIAN 3:

PERATURAN INDONESIA TENTANG EMISI DARI PEMBANGKIT LISTRIK TERMAL

Peraturan mengenai emisi PLTU telah diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 21/2008 (Permen LH 21/2008). Permen LH 21/2008 adalah revisi peraturan tahun 1995 tentang standar emisi untuk pembangkit listrik termal, namun peraturan ini masih dapat dikatakan lemah.

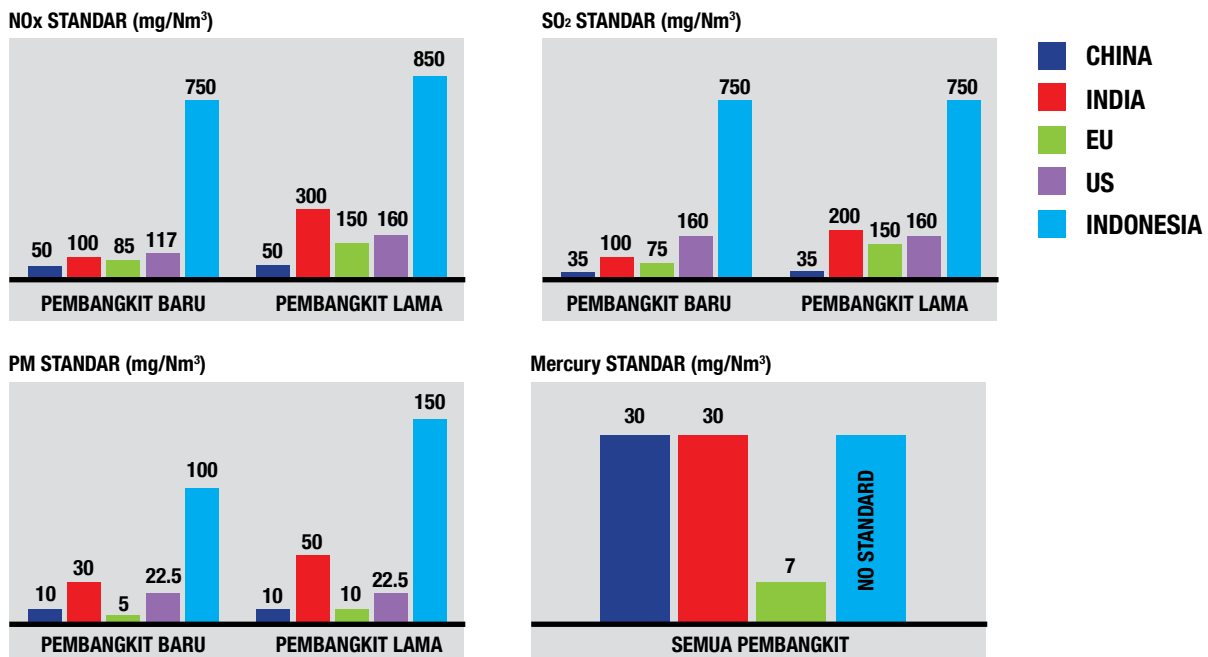
Pertama, peraturan ini hanya mencakup NO_x (mengacu pada NO_2 dan NO), SO_2 , dan PM, dengan “PM” mengacu pada partikulat total; tidak termasuk $\text{PM}_{2.5}$ yang merupakan polutan yang paling berbahaya. Kedua, Permen LH 21/2008 masih mempertahankan standar 1995 yang longgar untuk PLTU yang beroperasi dan untuk PLTU yang sedang dibangun sebelum Desember 2008. Pembangkit listrik yang direncanakan pada saat itu wajib memenuhi standar 1995 dalam masa transisi, dan kemudiandiminta untuk mematuhi standar baru di Permen LH

21/2008 dimulai dari Januari 2015. Namun, pelaksanaan regulasi ini kurang terpantau. Ketiga, **standar emisi Indonesia untuk PLTU jauh lebih lemah daripada negara lain, baik negara maju maupun negara berkembang** (Gambar 6).

Seperti ditunjukkan pada Gambar 6, **sementara Indonesia membolehkan PLTU untuk mengemisi kadar NO_x dan SO_2 hingga 750 mg/Nm^3 , China telah membatasi emisi ini hingga 50 mg/Nm^3 dan 35 mg/Nm^3 bagi pembangkit baru dan juga sedang memberlakukan penyesuaian (retrofitting) bagi pembangkit tua sehingga dapat memenuhi standar yang sama. India juga telah membatasi emisi NO_x dan SO_2 dari PLTU baru pada 100 mg/Nm^3 .**

Batas emisi PM di Indonesia juga tinggi (menempati 100 mg/Nm^3), dibandingkan

Gambar 6. Perbandingan Standar Emisi Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Termal Untuk Beberapa Negara



dengan 10mg/Nm³ di China, 5mg/Nm³ di UE dan 30 mg/Nm³ di India. Selain itu, Indonesia masih belum memiliki standar untuk mengendalikan emisi merkuri dari PLTU. Sebagian besar negara-negara lainnya telah mengatur emisi merkuri.

Yang tidak kalah pentingnya, **Indonesia juga belum mengembangkan sistem pemantauan polusi udara** yang memadai untuk mengukur emisi PLTU di Indonesia dengan informasi yang dapat diakses publik. Hal ini menyebabkan tingginya ketidaktahuan masyarakat luas tentang kualitas udara. Selain itu, sistem pemantauan emisi berkala (CEMS) yang telah diamanatkan di Permen LH 21/2008 untuk pembangkit listrik lama dan baru juga belum dilaksanakan sepenuhnya di Indonesia. Tidak adanya informasi mengenai berapa banyak CEMS yang terhubung ke jaringan Kementerian Lingkungan dan Kehutanan, menyebabkan ketidakjelasan apakah Pemerintah dapat mengakses data pemantauan tersebut dari pembangkit listrik¹¹. Tanpa data yang dapat dipercaya, maka pemerintah tidak mungkin menerapkan peraturan tersebut dengan benar dan memastikan bahwa PLTU mematuhi standar emisi.

Langkah Kedepan

Polusi udara di Kota Jakarta, mulai dari sektor transportasi, aktivitas industri, dan pembakaran batu bara semakin memburuk. Kondisi ini akan semakin memburuk saat PLTU baru yang direncanakan mulai beroperasi dalam beberapa tahun ke depan. Polutan beracun secara diam-diam akan membunuh penduduk Jakarta dan menciptakan kerugian ekonomi yang besar karena dampaknya terhadap kesehatan manusia, dan juga mengurangi produktivitas penduduk Jakarta yang sakit karena menghirup udara yang terpapar oleh polusi udara.

Greenpeace mengimbau Pemerintah Indonesia untuk melakukan langkah-langkah berikut:

- Memperkuat standar emisi untuk pembangkit listrik termal di Indonesia dan memantau pelaksanaannya, terutama untuk pembangkit yang baru dibangun dan yang dibangun sejak tahun 1997. Tingkat SO₂ dan NO_x yang saat ini diizinkan adalah tujuh kali lebih tinggi daripada sebagian besar negara-negara lain, sementara standar PM adalah tiga kali lebih tinggi dari yang negara-negara lain. Selain itu, Indonesia juga belum memiliki standar merkuri.
- Batalkan wacana pengoperasian PLTU baru. **Jika semua PLTU yang direncanakan di sekitar Jabodetabek mulai beroperasi, diperkirakan ada sekitar 10.680 kematian dini dan 2.820 bobot lahir rendah setiap tahunnya akibat polusi yang dihasilkan.**
- Utamakan kesehatan manusia dalam merencanakan pembangunan energi Indonesia. Target energi di Indonesia dapat dipenuhi dengan energi terbarukan yang dapat meningkatkan pasokan listrik sekaligus meningkatkan kualitas udara bagi kepentingan seluruh masyarakat Indonesia.
- Perkuat penegakan peraturan di sektor tenaga batubara, terutama pada paparan polusi udara dari PLTU. Peraturan tersebut harus mengatasi dampak bahaya yang diakibatkan oleh PLTU, dan juga harus mengatur NO_x, SO₂, PM2.5, dan merkuri. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan harus menilai dampak lingkungan yang diakibatkan oleh PLTU, dan melakukan penegakan hukum pada pihak yang melanggar standar emisi.
- Melakukan sistem pemantauan kualitas udara secara langsung (*real time*) yang memadai agar masyarakat paham tentang tingkat polusi dan dapat mengambil langkah-langkah untuk melindungi kesehatan mereka. Rakyat Jakarta berhak mendapatkan informasi ini.

11 Indonesian Centre for Environmental Law (ICEL). 2017. Emission norms for coal-based power. ICEL: Jakarta.

POLUTANT	KATEGORI	CHINA	INDIA	EU	US	INDONESIA
NO _x	Pembangkit Baru	50	100	85 (dibangun setelah 2017)	117	750
	Pembangkit Lama	50 untuk hampir semua pembangkit pada tahun 2020; 100 (untuk unit yang dibangun pada bulan April 2004 - Desember 2011)	300 (untuk unit yang dibangun antara tahun 2004 - 2016) 600 (untuk unit yang dibangun sampai 2003)	150	117 (untuk unit yang dibangun setelah Februari 2005) 160 (untuk unit yang dibangun 1997-2005) 640 (untuk unit yang dibangun 1978-1996)	850 (untuk unit yang dibangun sampai 2008)
SO ₂	Pembangkit Baru	35	100	75 (dibangun setelah 2017))	160 (untuk unit yang dibangun setelah 2005)	
	Pembangkit Lama	35 untuk hampir semua pembangkit pada tahun 2020; sebelum itu 200 untuk 28 provinsi) 400 (untuk empat provinsi dengan batubara sulfur tinggi)	600 (untuk unit yang dibangun sampai 2016 dan <500MW) 200 (untuk unit yang dipasang sampai 2016 dan >500MW)	150	160 (untuk unit yang dibangun 1997-2005) 640 (untuk unit yang dibangun 1978-1996)	750
PM (µg/Nm ³)	Pembangkit Baru	10	30	5	22.5	100
	Pembangkit Lama	10 untuk hampir semua pembangkit pada tahun 2020; sebelum itu 30	50 (untuk unit yang dibangun antara 2004-2016) 100 (untuk unit yang dibangun sampai 2003)	10		150 (untuk unit yang dibangun 2008)
Mekuri	Semua Pembangkit	30	30	Pembangkit tua: 7 (berlaku sejak awal 2020an) Pembangkit baru: 4	-	-

Sumber: ICEL, 2017; European Union Industrial Emissions Directive ¹², European Commission (2017) ¹³, China Ministry of Environmental Protection (2015) ¹⁴.

¹² <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32010L0075>

¹³ Commission Implementing Decision (EU) 2017/1442 of 31 July 2017 establishing best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council, for large combustion plants. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32017D1442>

¹⁴ Full implementation of the main objectives of ultra-low emissions and energy-saving transformation of coal-fired power plants. Environmental regulation 2015 No 164. [document in Chinese] http://www.mep.gov.cn/gkml/hbb/bwj/201512/t20151215_319170.htm

Masyarakat Jakarta bernapas langsung dari tanaman di masa depan

Jika kualitas udara Jakarta diperkirakan akan semakin memburuk dalam waktu dekat, maka masyarakat Jakarta harus mencari sumber udara bersih lainnya. Mungkin mereka dapat membawa tas yang berisi tanaman dan bernapas langsung dari oksigen yang dihasilkan oleh tanaman tersebut.



Cover Photo:

The Jakarta's sky engulfed in a grayish-white haze due to air pollution.

© greenpeace

Acknowledgment:

Lauri Myllyvirta, coal and air pollution specialist,
Greenpeace

Clifford Chuwah, PhD, Greenpeace Research Laboratories,
Exeter University, UK

Image:

Evan Praditya, Jurnasyanto Sukarno

Contact:

info.id@greenpeace.org

GREENPEACE

Greenpeace Southeast Asia

Greenpeace is a global organisation that uses non-violent direct action to tackle the most crucial threats to our planet's biodiversity and environment. Greenpeace is a non-profit organisation, present in 40 countries across Europe, the Americas, Africa, Asia and the Pacific.

Greenpeace Southeast Asia - INDONESIA
Mega plaza Lt. 5, HR. Rasuna Said Kav. C3,
Jakarta 12920
greenpeace.org/seasia/id