

# Kota Berketahanan Iklim

47806

## Pedoman Dasar Pengurangan Kerentanan terhadap Bencana

### I. Deskripsi Kota

Terletak di Asia Tenggara, kota negara pulau Singapura terbentuk setelah terpisah dari Federasi Malaysia pada tanggal 9 Agustus 1965. Sebuah negara kecil dengan luas 697,2 kilometer persegi (km<sup>2</sup>), Singapura merupakan negara kepulauan yang terdiri atas 63 pulau. Singapura berbatasan dengan Malaysia di sebelah utara dan Indonesia di sebelah tenggara.

Singapura memiliki jumlah penduduk sekitar 4,59 juta (data 2007) dengan tingkat pertumbuhan tahunan rata-rata 4,3 persen. Penduduk yang tinggal di Singapura sekitar 3,58 juta dengan tingkat pertumbuhan tahunan rata-rata 1,6 persen. Keadaan penduduk menunjukkan bahwa Singapura memiliki populasi yang meningkat pesat dan kebanyakan dari mereka adalah para pendatang. Karakteristik penting Singapura, *support ratio*—rasio yang membandingkan individu yang dianggap produktif dan nonproduktif oleh masyarakat secara ekonomi (contohnya, rasio penduduk antara 15–64 tahun dan di atas 65 tahun)—turun dari 17,0 menjadi 8,5 antara 1970 sampai 2007. Hal ini menunjukkan bahwa negara ini memiliki penduduk berusia produktif.

#### *Indikator Ekonomi*

Singapura adalah salah satu dari pusat perekonomian besar di Asia Tenggara. Produk domestik bruto (PDB) Singapura adalah S\$243 miliar (2007) dan pendapatan per kapita tahunannya hampir S\$53.000.<sup>1</sup> Sebagai negara industri yang baru, angka pengangguran di Singapura termasuk rendah (3,1 persen) dan tingkat pertumbuhannya tinggi (7,7 persen). Hanya sekitar 17 persen dari jumlah penduduk yang bekerja di pabrik, sedangkan 12,4 persen lainnya bergerak di bisnis jasa. Sebagian besar penduduknya adalah pekerja kerah putih, hal ini menunjukkan kedewasaan perekonomian yang serius dalam memberikan pelayanan. Singapura telah diakui sebagai salah satu pusat keuangan internasional dan mempekerjakan sekitar 6,1 persen penduduknya di sektor keuangan.

Kontributor utama perekonomian Singapura adalah pariwisata. Singapura juga dikenal sebagai pusat transit untuk perjalanan antara Asia Timur, Oseania, Eropa, Afrika, serta Timur Tengah. Lebih dari 10 juta wisatawan datang ke Singapura setiap tahunnya, di samping jauh lebih banyak yang menggunakan Singapura sebagai tempat transit.



*Singapura adalah salah satu dari pusat perekonomian besar di Asia Tenggara.*

Kegiatan ekonomi, khususnya yang terkait dengan layanan ekonomi dan keuangan, sangat sensitif terhadap risiko bencana dan dampak perubahan iklim. Dengan demikian, Singapura memiliki kekhawatiran yang besar mengenai dampak tersebut dalam perkembangan dan pertumbuhan masa depannya.

### **Masyarakat Miskin Perkotaan dan Perumahan Umum Singapura**

Masyarakat miskin di perkotaan sangat rentan terhadap bencana serta memiliki daya tahan terendah dan potensi untuk mengganggu sehingga memerlukan perhatian khusus. Singapura memiliki sedikit tingkat kemiskinan di perkotaan. Laporan Pembangunan Dunia (2008) mencatat bahwa tidak ada penduduk yang hidup di bawah garis kemiskinan (setara dengan US\$1 per hari). Menurut Indeks Pembangunan Manusia UNDP<sup>2</sup> Singapura mendapat peringkat nomor 25 pada tahun 2007–2008, sedangkan menurut Indeks Kemiskinan Manusia, Singapura menempati peringkat ketujuh di antara 108 negara-negara berkembang.<sup>3</sup> Tingkat kemiskinan di Singapura tidak berarti jika dibandingkan dengan negara-negara lain. Sementara Singapura tidak memiliki garis kemiskinan yang berarti, berbagai studi justru menunjukkan bahwa sekitar 150 hingga 300 orang tinggal di jalanan setiap tahunnya.<sup>4</sup>

Jumlah gelandangan (orang yang tidak punya rumah) di Singapura jauh lebih rendah dari jumlah orang miskin. Hal ini dikarenakan adanya kebijakan pada awal tahun kemerdekaan Singapura, yang menekankan dibangunnya perumahan umum sebagai komitmen pemerintah terhadap rakyatnya. Bahkan rakyat yang paling miskin sekalipun tidak dikecualikan dari kebijakan ini. Otoritas untuk perumahan umum, Housing Development Board (HDB) Singapura, menunjukkan bahwa pada 2004 sekitar 38.000 penduduk tidak mampu memiliki atau menyewa flat (tempat tinggal yang terdiri atas ruang duduk, kamar tidur, kamar mandi, dan dapur, dibangun secara berderet-deret pada setiap lantai bangunan bertingkat—*ed.*) di pasar terbuka dan banyak disubsidi dengan satu-dua unit sewa ruang umum menurut Public Rental Scheme mereka.

Pendekatan Singapura dalam menangani masalah perumahan yang terjangkau oleh rakyatnya berbeda dengan orang-orang dari negara-negara berkembang lainnya, perumahan yang terjangkau dilihat sebagai masalah sosial yang dapat ditangani setelah mencapai kemajuan ekonomi. Di sisi lain, Singapura memandang masalah kemajuan sosial dan ekonomi tersebut sebagai hal yang sama pentingnya. Pemerintah telah memulai dua pendekatan untuk memungkinkan perumahan umum di seluruh Singapura: (a) menyediakan perumahan dengan desain dan konstruksi yang baik bagi masyarakat berpenghasilan rendah dengan harga sewa yang sesuai dengan kemampuan mereka, dan (b) menganjurkan masyarakat berpenghasilan rendah dan menengah ke bawah untuk memiliki rumah sendiri.

## **II. Strategi Manajemen Bencana<sup>5</sup>**

Singapore Civil Defense Force (SCDF) adalah badan utama yang bertanggung jawab atas bencana di Singapura. SCDF, sebuah organisasi independen yang dipimpin oleh Komisi yang dibawah langsung Departemen Dalam Negeri, antara lain pemadam kebakaran, manajemen darurat, dan fungsi pertahanan negara. Peran utamanya adalah menyediakan pertolongan pada kebakaran, menyelamatkan jiwa, serta layanan ambulans darurat selain merumuskan, menerapkan, dan menegakkan peraturan tentang menyelamatkan diri dari api dan hal-hal yang berkaitan dengan pertahanan diri.

Pada tahun 1982, Singapura meluncurkan Rencana Pertahanan Sipil Nasional. Kemudian beroperasi sebagai sayap di bawah naungan Kepolisian Singapura, SCDF dibentuk untuk memimpin dan memelopori kesiapsiagaan darurat guna melindungi bangsa. Dengan diberlakukannya *Civil Defense Act* (Undang-Undang Pertahanan Sipil) 1986, SCDF didirikan sebagai organisasi independen di bawah Departemen Dalam Negeri. Pada tahun yang sama, Hotel New World yang bangkrut membuka jalan untuk ikut operasi gabungan antara SCDF dan Singapore Fire Service. Oleh karena adanya kesamaan peran dan fungsi tersebut, SCDF dan Singapore Fire Service resmi bergabung pada 15 April 1989.

Saat ini, SCDF menyiapkan program kesiapsiagaan darurat dan aktivitas manajemen bencana yang diatur

oleh tiga undang-undang utama: Civil Defense Act 1986, Fire Safety Act 1993, dan Civil Defense Shelter Act 1997.

SCDF telah mendirikan sistem manajemen bencana di seluruh pulau untuk menangani berbagai bahaya alam dan ulah manusia. Operasi utama SCDF mencakup empat bentuk sistem:

- **Sistem peringatan.** SCDF telah membentuk sebuah tempat sebagai Public Warning System (PWS) yang digunakan untuk memperingatkan masyarakat dari ancaman militer seperti sirine udara. Sistem ini juga dapat digunakan sebagai pertanda bagi penduduk jika ada kecelakaan industri yang serius atau peringatan bencana alam di wilayah setempat.
- **Sistem perlindungan.** Sistem hunian yang komprehensif telah direncanakan untuk melengkapi PWS. Tahap pertama dari program ini meliputi bangunan bertingkat tinggi perumahan umum dibuka pada Januari 1987. Hal ini sebagai tambahan dari sembilan peraturan *Mass Rapid Transit* yang telah bekerja keras untuk melayani hunian pertahanan sipil. SCDF bertanggung jawab atas sistem perumahan dan unit layanan secara nasional yang akan bersama-sama mengelola hunian dengan relawan Pertahanan Sipil saat darurat. Sejak 1997, semua bangunan permukiman milik umum dan pribadi yang baru harus memenuhi syarat ketentuan untuk Rumah Tangga atau Storey Shelter.
- **Sistem pertolongan.** Selama masa tenang, SCDF mampu menangani lebih dari satu operasi penyelamatan dan beberapa insiden kebakaran, baik itu kebakaran besar maupun kebakaran kecil.
- **Sistem C3 (command, control, and communication).** Sistem pertahanan memiliki sistem komputerisasi yang terintegrasi yang memastikan kontrol efektif atas sumber daya langka dan penyebaran kekuatan/tenaga untuk bagian pulau yang paling membutuhkan selama keadaan darurat. Sistem C3 yang dilengkapi dengan sistem komunikasi dalam negeri dan akses ke berbagai data yang diperlukan. Sistem C3 ini juga terintegrasi dengan kamera video pemantau

yang dipasang pada lokasi-lokasi penting untuk memberikan informasi tepat guna. SCDF juga bekerja sama dengan berbagai lembaga terkait seperti Building Construction Authority, Public Utilities Board, dan Singapore Police Force untuk memulihkan keadaan dengan secepat mungkin.

*Semua struktur yang didesain dan dibangun di Singapura sesuai dengan standar keselamatan yang ditetapkan dalam aturan bangunan dan karenanya aman dari berbagai bahaya alam.*

### Lingkungan yang Terbangun

Singapura telah mengembangkan dengan baik standar (atau aturan) desain dan konstruksi untuk bangunan dan struktur lainnya. Kota ini juga memiliki sistem perizinan insinyur dan pakar lainnya yang terlibat dalam industri konstruksi. Oleh karena itu, diharapkan semua struktur yang didesain dan dibangun di Singapura sesuai dengan standar keselamatan yang ditetapkan dalam aturan bangunan dan karenanya aman dari berbagai bahaya alam. Singapura juga memiliki spesifikasi hukum untuk secara berkala memeriksa semua bangunan tua guna memastikan keselamatan dan kenyamanan mereka. Sistem ini memastikan bahwa bangunan tetap baik secara struktur. Oleh karena itu, kota memprioritaskan keselamatan pembangunan lingkungan terhadap berbagai bahaya alam.

## III. Langkah Adaptasi: Meningkatkan Daya Tahan terhadap Dampak Perubahan Iklim

### Target Intensitas Karbon di Lima Sektor

#### Strategi Lingkungan yang Bersih

Menjadi sebuah kota negara kecil, Singapura berfokus pada kelestarian lingkungan sebagai komponen penting dari strategi pembangunannya. Sementara

beberapa ancaman lingkungan bisa berasal dari mana pun, masih ada ancaman lainnya dan dampak ancaman yang memang berasal dari dalam kota. Ini merupakan fokus utama dari Singapore Green Plan—SGP 2012 (Rencana Hijau Singapura 2012). SGP 2012 juga membawa masalah perubahan iklim ini menjadi perhatian nasional terdepan. Kebanyakan komponen SGP 2012 menyinggung hal peningkatan kualitas lingkungan Singapura. Dari komponen tersebut, dua komponen berfokus pada udara dan air yang merupakan hal penting untuk adaptasi. Di bawah ini rincian strategi lingkungan bersih yang telah diadaptasi dari SGP 2012.

### Udara Bersih

Singapura berfokus pada empat bentuk strategi yaitu: pencegahan, pemantauan, pelaksanaan, dan pendidikan untuk mengelola polusi udara. Poin penting dari strategi ini adalah:

- **Sistem perlindungan.** Semua pengajuan industri baru ditujukan ke Badan Lingkungan Nasional (NEA) untuk evaluasi pada tahap perencanaan guna memastikan bahwa langkah-langkah pengendalian polusi yang memadai sudah ditetapkan sejak awal;
- **Pemantauan.** Selain memantau penyumbang polusi masing-masing, NEA juga memeriksa kualitas udara sebagai penandaan polusi sehingga dapat diambil tindakan cepat untuk mencegah masalah apa pun;
- **Pelaksanaan.** Bergerak melangkah dengan kekuatan persuasi merupakan tindakan hukum, seperti pemeriksaan di lokasi industri dan perdagangan untuk memastikan bahwa peraturan-peraturan lingkungan telah sepenuhnya dipatuhi; dan
- **Pendidikan.** Kepedulian dan rasa memiliki publik yang lebih besar terhadap lingkungan akan mengarah ke lebih sedikitnya polusi dan berkurangnya kebutuhan untuk pelaksanaan.

Emisi kendaraan merupakan penyumbang utama pencemaran lingkungan di Singapura, dan beberapa langkah telah diambil untuk mengendalikannya.

Langkah yang paling signifikan telah diadopsi, yaitu sebagai berikut:

Menerapkan standar emisi ketat untuk pendaftaran semua kendaraan baru;

- Mengharuskan standar ketat pada bahan bakar yang digunakan, seperti solar rendah sulfur yang mengandung 0,005 persen berat atau kurang, yang umum dikenal sebagai ultra low sulfur diesel—ULSD (solar yang sangat rendah sulfur);
- Mengharuskan semua kendaraan yang digunakan agar menjalani pemeriksaan berkala dan lulus uji emisi asap;
- Memberi tindakan hukum tegas terhadap pencemaran kendaraan di jalan; dan
- Mendidik pemilik kendaraan tentang pemeliharaan kendaraan untuk mencegah emisi.

SGP 2012 telah mengidentifikasi tiga tantangan utama untuk terus menikmati udara bersih. Ketiga tantangan itu adalah:

- **Particulate matter (PM) 2.5.** Badan Perlindungan Lingkungan Amerika Serikat (USEPA) menetapkan batas ketat untuk PM: untuk PM<sub>2,5</sub>, maka ukurannya adalah 15 g/Nm<sup>3</sup> dan seperti banyak kota-kota besar lainnya, Singapura (mencapai 21 g/Nm<sup>3</sup>) tidak memenuhi standar USEPA untuk PM<sub>2,5</sub>;
- **Kerentanan terhadap pencemaran udara lintas-batas.** Singapura mengalami gangguan asap lintas-batas hebat yang sangat dipengaruhi oleh kualitas udara tahun 1994 dan 1997. Pada tahun 1993, anggota-anggota Asosiasi Negara-negara Asia Tenggara (ASEAN) mendirikan Pusat Meteorologi Khusus ASEAN (ASMC) di Singapura. Salah satu peranan penting dari ASMC adalah menyediakan informasi cuaca yang relevan dan melakukan peramalan cuaca bagi anggota-anggota ASEAN sebagai peringatan dini bahaya asap (*smoke haze*) di seluruh kawasan ASEAN. Selain itu, Persetujuan ASEAN tentang Pencemaran Asap Lintas-batas merupakan persetujuan regional pertama di dunia yang mengikat kelompok negara-negara tetangga

untuk menangani masalah pencemaran asap lintas-batas akibat kebakaran hutan gambut; dan

*Persetujuan ASEAN tentang Pencemaran Asap Lintas-batas merupakan persetujuan regional pertama di dunia yang mengikat kelompok negara-negara tetangga untuk menangani masalah pencemaran asap lintas-batas akibat kebakaran hutan gambut.*

- **Perubahan iklim global.** Meskipun Singapura berkontribusi di bawah 1 persen dari emisi gas rumah kaca—GRK (*greenhouse gas*—GHG) global, kota ini berniat untuk menjadi bagian dari upaya global dalam menjamin kelestarian lingkungan. Dengan ekonomi berorientasi ekspornya dan keterbatasan kapasitasnya dalam mengeksploitasi energi yang dapat diperbarui, terdapat batas tentang apa yang dapat dilakukan pada ketetapan emisi karbon dioksida. Akan tetapi hal tersebut dapat meningkatkan intensitas karbonnya. Sejauh ini, upaya efisiensi energi dan energi bersihnya telah meningkatkan intensitas karbonnya sebanyak 22 persen antara 1990 dan 2004. Singapura telah berkomitmen untuk lebih meningkatkan hal ini menjadi 25 persen lebih baik dibandingkan tingkat emisi tahun 1990 pada 2012.

## Air Bersih

Singapura telah membuat kemajuan signifikan dalam membuat variasi sumber daya airnya. Dengan Empat Strategi Pembangunan Keran Nasionalnya, Kota ini merasa mempunyai cukup air untuk memenuhi kebutuhannya di masa mendatang:

- Pembangunan keran pertama—persediaan air dari tangkapan lokal. Pembangunan keran ini terdiri atas sistem 14 penampungan air yang terintegrasi dan sistem drainase yang luas sampai dengan kanal air badai ke dalam penampungan air. Penampungan Marina, jika sudah selesai, akan mengubah Kolam Marina menjadi tempat penampungan air ke-15 Singapura dengan area penangkapan air sekitar 10.000 hektar (atau satu persembilan dari luas lahan Singapura). Dam-dam juga akan dibangun melintasi Sungai Punggol dan Sungai Serangoon dan, ketika selesai tahun 2009, akan ada area tangkapan air baru yang lebih dari 5.000 hektar. Secara bersamaan, proyek-proyek tersebut akan meningkatkan area tangkapan air dari 50 persen menjadi 67 persen dari luas lahan Singapura pada tahun 2009, memenuhi satu dari target Program Hijau Singapura (SGP) di tahun 2012.
- Pembangunan keran kedua—mengimpor air dari Johor, melengkapi kebutuhan Singapura;
- Pembangunan keran ketiga—NEWater (air yang dimanfaatkan dengan kualitas tinggi), juga merupakan pelengkap kebutuhan Singapura. Berkat teknologi membran lanjutan, mengolah keluaran dari tempat-tempat reklamasi air yang diproses untuk menghasilkan air produksi ulang yang berkualitas tinggi untuk diminum. NEWater dipasok dari tiga pabrik dengan kapasitas gabungan 21 juta galon per hari. Pabrik keempat di Ulu Pandan menyediakan persediaan dua kali lipat.
- Pembangunan keran keempat—teknologi lanjut baru-baru ini yang dihasilkan Singapura yaitu desalinasi air (menyaring air laut menjadi air tawar), dan merupakan sumber daya yang dapat diperbarui. Pabrik desalinasi di Tuas mulai beroperasi pada bulan September 2005 dan dapat memasok maksimal 30 juta galon air minum per hari. Hal ini membuat Singapura satu langkah lebih dekat sampai ke target tahun 2012 yaitu mempunyai sumber daya nonkonvensional untuk membuat sedikitnya 25 persen dari kebutuhan air di Singapura.

Sejalan dengan suksesnya Empat Strategi Pembangunan Keran Nasional, Singapura sekarang telah mengadopsi program-program tambahan untuk memastikan pasokan air yang efisien, memadai, dan berkelanjutan. Hal-hal tersebut termasuk tujuan-tujuan di bawah ini:

### Air untuk Semua

Singapura telah membuat kemajuan signifikan dalam membuat variasi persediaan sumber daya airnya. Dengan Empat Strategi Pembangunan Keran Nasionalnya, Kota ini merasa mempunyai cukup air untuk memenuhi kebutuhannya di masa mendatang:

**Pengelolaan kualitas air.** Standar air bersih tidak dapat dikompromi. Untuk menjamin kualitas yang tinggi, Singapura berniat memantau dari sumber air ke keran melalui Integrasi Rencana Pengelolaan Kualitas Air. Hal ini termasuk meletakkan program pemantauan kualitas air yang komprehensif, dengan fokus khusus pada keamanan kualitas air, pemantauan pengendalian sumber, serta upaya-upaya penelitian dan pengembangan (litbang).

**Pengelolaan kualitas air di muara.** Selain berfokus pada kualitas dari jaringan persediaan air Singapura, Singapura berniat untuk memberi perhatian lebih besar pada kegiatan hulu untuk memastikan bahwa tidak ada polusi di muara. Badan Perairan Nasional (PUB) telah membentuk sebuah tim untuk melakukan pengamatan secara lebih teliti pada pemeriksaan muara dan jalan air, serta untuk mendidik masyarakat, pabrik, dan pekerja konstruksi tentang penggunaan air yang tepat. Petugas hukum juga diminta untuk senantiasa waspada terhadap pembuangan air secara sembarangan seperti pencucian yang berasal dari restoran-restoran, toko-rumah, dan lain-lain.

**Pengendalian anak sungai perindustrian.** Anak sungai perindustrian dari berbagai industri diwajibkan untuk mematuhi standar yang ditentukan sebelum mencemari air sungai. Singapura melakukan pengawasan secara teratur untuk memeriksa apakah telah memenuhi persyaratan dan standar pengendalian pencemaran. Standar anak sungai yang direvisi berlaku efektif per

1 Mei 2005, untuk industri-industri baru, sedangkan industri-industri yang sudah ada diberi periode perpanjangan waktu selama dua tahun untuk mematuhi.

**Tindakan pengendalian erosi dan endapan.** Program *Brown to Clear* (B2C) ditujukan untuk menangani masalah pencemaran lumpur di anak sungai sebagai akibat dari aliran permukaan air pada konstruksi. Berdasarkan program ini, Pemerintah Singapura bekerja sama dengan industri konstruksi untuk meningkatkan kepedulian di kalangan para anggotanya dan juga mengajak mereka untuk mengadopsi Tindakan Pengendalian Bumi di tempat-tempat kerja untuk mengurangi masuknya lumpur ke dalam anak sungai.

### Konservasi Air

**Sektor domestik.** Perintah untuk memasang tangki air pembilasan berkapasitas rendah di tempat tinggal-tempat tinggal baru, termasuk flat HDB, flat Main Upgrading Program (MUP), dan tempat tinggal-tempat tinggal yang direnovasi sejak tahun 1990-an, telah membantu mengurangi konsumsi air dalam negeri. Selain itu, program ini mengarah pada kemungkinan diwajibkannya semua tempat tinggal untuk memasang dua tangki air pembilasan pada 2009.

**Sektor nondomestik.** Industri konstruksi terhitung menggunakan 6 persen dari total konsumsi air nondomestik. Saat ini, pemilik konstruksi diminta untuk memastikan bahwa tarif rendah pemasangan air di tempat-tempat konstruksi telah sesuai dengan standar PUB. Singapura juga berencana untuk mendorong industri agar menggunakan NEWater sebagai alternatif untuk air minum.

### Nilai dari Air

Pemerintah tidak bisa sendirian dalam menjaga jalur air dan muara supaya tetap bersih. Diperlukan kerja sama dari masyarakat. Pemerintah Singapura berniat untuk mendorong perubahan dalam kebiasaan penggunaan air dari masyarakat dan untuk mendidik mereka yang tinggal di daerah muara air. Pesan "Hargai Air Kami" rencananya akan disebarluaskan kepada masyarakat melalui iklan masyarakat dan media massa. Di sekolah, siswa belajar bagaimana cara menjaga sumber daya

air, program pembersihan sekolah, dan kunjungan ke fasilitas seperti NEWater Visitor Centre.

## Kenikmatan Air

Sejak semakin banyaknya tempat-tempat rekreasi dan kegiatan olahraga yang memanfaatkan pusat-pusat air, diharuskan kepada para pengguna agar menyadari pentingnya menjaga air supaya tetap bersih. Dengan demikian, Kode Etik penggunaan air yang tepat diharapkan bisa disosialisasikan. Slogan, “Air untuk Semua: Lestarian, Hargai, Nikmati” rencananya juga akan menjadi sorotan pada semua acara yang diselenggarakan di waduk.

## IV. Langkah Mitigasi: Meningkatkan Daya Tahan terhadap Dampak Perubahan Iklim

### Kebijakan Energi Nasional

Singapura berfokus pada efisiensi energi dan penggunaan energi sebagai bagian dari kebijakan nasional karena tingginya permintaan energi dan tidak adanya sumber daya petrokimia. Kebijakan energi nasional yang baru-baru ini telah memperluas dan memperkuat cara mengatasi ketergantungan energi, politik luar negeri, dan perubahan iklim secara terpadu yang tepat. Kebijakan energi juga dimasukkan sebagai syarat pembangunan yang berkelanjutan dan harus terus tumbuh pada tingkat yang sehat.

Elemen-elemen penting kebijakan energi nasional Singapura<sup>6</sup> yang dikutip di bawah ini membawa isu-isu penting dan menggambarkan masuknya energi ke dalam kebijakan nasional, di samping memperhatikan persyaratan pembangunan yang berkelanjutan.

### Mengubah Energi Lansekap

Susunan energi global telah berubah sejak pergantian abad. Pertama, kecenderungan yang lebih tinggi dari harga minyak, khususnya dalam beberapa tahun terakhir, diperkirakan bertahan selama jangka menengah hingga jangka panjang, baik yang didorong oleh faktor permintaan maupun penawaran.

Mengembangkan penduduk dunia dan pertumbuhan ekonomi yang kuat, khususnya di negara berkembang besar seperti China dan India, yang bergantung dengan permintaan energi.

Pada sisi penawaran, ada cukup cadangan minyak, gas alam, dan batu bara untuk memenuhi kebutuhan energi global selama beberapa dekade. Namun, apakah penawaran baru akan datang bergantung pada negara-negara produsen melakukan investasi tepat waktu dan memadai untuk meningkatkan output.

Ketegangan geopolitik dan bencana alam juga dapat mengganggu pasokan, mengendalikan harga menjadi lebih tinggi dan meningkatkan volatilitas harga. Mengingat Timur Tengah menguasai cadangan minyak dan gas bumi di dunia, ketergantungan dunia pada Timur Tengah akan kebutuhan energi juga akan meningkat.

Permintaan energi domestik Singapura kecil, dan terhitung hanya 0,15 persen dari emisi CO<sup>2</sup> dunia.

Sebagian besar konsumsi energi digunakan untuk memproduksi barang dan jasa. Singapura menyadari bahwa upayanya untuk mengurangi emisi tidak akan ada banyak dampak pada perubahan iklim, kecuali jika dilakukan sebagai bagian dari upaya terpadu global. Namun, sebagai warga negara yang bertanggung jawab dari masyarakat internasional, Singapura akan memainkan bagiannya dalam memitigasi perubahan iklim melalui peningkatan efisiensi energi serta pengembangan teknologi energi bersih.

### Kerangka Kebijakan Energi Nasional

Kelompok Kebijakan Energi Singapura yang dipimpin oleh Sekretaris Tetap Kementerian Perdagangan dan Industri telah mengembangkan kerangka kebijakan energi nasional yang berusaha untuk menjaga keseimbangan antara tujuan-tujuan kebijakan persaingan ekonomi, keamanan energi, dan kelestarian lingkungan. Untuk memenuhi tujuan Singapura melanjutkan pertumbuhan ekonomi di samping penjagaan keamanan energi dan lingkungan alamnya, maka Kerangka Kebijakan Energi Nasional akan berfokus pada enam strategi penting berikut:

- **Menciptakan pasar kompetitif.** Singapura berkomitmen untuk menciptakan pasar

kompetitif. Hal ini akan membantu menjaga ketersediaan energi dan memastikan daya saing ekonominya. Singapura telah membebaskan pasar listrik dan gasnya, dan hal ini terlihat dalam kemampuan menjadi pasar ritel listrik. Di mana terdapat kegagalan pasar, Singapura berharap dapat membenahinya dengan menggunakan instrumen berbasis pasar atau mengesankan standar dan peraturan yang berlaku. Singapura juga bermaksud untuk mendorong sektor swasta untuk memperbarui dan mencapai keamanan energi dan kelestarian lingkungan.

*Kerangka kebijakan energi nasional berusaha untuk menjaga keseimbangan antara tujuan-tujuan kebijakan persaingan ekonomi, keamanan energi, dan kelestarian lingkungan.*

- **Mendiversifikasi pasokan energi.** Diversifikasi energi diharapkan untuk membantu melindungi Singapura terhadap gangguan pasokan, kenaikan harga, dan ancaman lain terhadap keandalan pasokan. Dalam pasar kompetitif, perusahaan itu sendiri akan memiliki insentif untuk diversifikasi, dan mengurangi risiko komersial mereka sendiri. Singapura merasa bahwa peran pemerintah adalah untuk menciptakan sebuah kerangka kerja yang fleksibel dan memungkinkan diversifikasi. Di Singapura, ada juga tantangan praktis untuk diversifikasi bahan bakar karena terbatasnya pilihan energi. Air, panas bumi, dan tenaga angin tidak tersedia di Singapura, sementara energi nuklir tidak memadai karena Singapura termasuk negara berukuran kecil. Ada sedikit potensi untuk tenaga matahari dan batu bara, tetapi Singapura menghadapi kendala biaya dan teknologi serta masalah lingkungan. Namun, karena memajukan teknologi, sumber energi yang tidak tersedia di Singapura hari ini dapat menjadi mungkin di masa mendatang.
- **Meningkatkan efisiensi energi.** Meningkatkan efisiensi energi adalah strategi penting karena hal ini dapat membantu untuk mencapai tiga

tujuan kebijakan energi negara. Menggunakan energi lebih sedikit untuk memperoleh hasil yang sama akan mengurangi ketergantungan Singapura pada impor energi dan meningkatkan keamanan energi, di samping mengurangi biaya usaha, polusi, dan emisi CO<sup>2</sup>. Pemerintah telah mendirikan sebuah Kantor Program Efisiensi Energi (E2PO) dan mengembangkan program efisiensi energi nasional komprehensif yang dinamakan Singapura Hemat Energi (E2 Singapore).

- **Membangun industri energi dan berinvestasi pada litbang.** Singapura berniat untuk mengubah tantangan energi menjadi peluang dengan memosisikan ekonominya untuk memenuhi meningkatnya permintaan global dan regional untuk energi. Singapura berniat meningkatkan kapasitasnya untuk menguatkan statusnya sebagai pusat minyak primer Asia. Singapura berencana untuk memperluas jangkauan produk-produk perdagangan energi yaitu gas alam cair (LNG), bahan bakar hayati, dan emisi karbon. Singapura juga mengejar pertumbuhan peluang dalam energi bersih, termasuk energi matahari, bahan bakar yang dapat diperbarui, dan bahan bakar yang berasal dari tumbuhan. Kemampuan litbang yang kuat diperlukan untuk mendukung pengembangan industri di bidang tersebut, yang diharapkan juga memungkinkan Singapura untuk mengembangkan solusi yang ditujukan untuk memenuhi kebutuhannya sendiri.
- **Meningkatkan kerja sama internasional.** Oleh karena Singapura berukuran kecil dan bergantung pada impor energi, kebijakan energinya mencakup upaya untuk menciptakan kerja sama energi regional dan internasional yang lebih besar demi kepentingan energinya yang lebih jauh. Untuk meningkatkan keamanan energi, Singapura akan terus secara aktif terlibat dalam berbagai inisiatif yang terkait dengan energi dalam forum utama, termasuk ASEAN, Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC), dan East Asia Summit (EAS). Oleh karena tindakan efektif melawan perubahan iklim perlu dilakukan pada tingkat internasional, Singapura juga berpartisipasi aktif dalam Konvensi Kerangka Kerja PBB tentang Perubahan Iklim (UNFCCC),



juga diskusi internasional mengenai perubahan iklim dalam forum yang berbeda.

- **Mengembangkan pendekatan pemerintah menyeluruh.** Kompleksitas yang tumbuh dan pentingnya strategi kebijakan energi menuntut pendekatan pemerintah-menyeluruh. Kebijakan energi Singapura dimulai dengan pembentukan Kelompok Kebijakan Energi pada Maret 2006. Kelompok Kebijakan Energi yang berperan merumuskan dan mengoordinasikan kebijakan dan strategi energi Singapura. Selain itu untuk mengembangkan kerangka kebijakan energi nasional yang terdiri atas enam strategi yang digariskan, Kelompok Kebijakan Energi mempelajari kisanan luas masalah-masalah energi sektor listrik dan transportasi, efisiensi energi, perubahan iklim, industri energi, Litbang energi, dan menjalin hubungan kerja sama internasional tentang energi.

Beberapa perubahan organisasi juga terjadi, seperti pembentukan Divisi Energi baru di Departemen Perdagangan dan Industri, perluasan dari Otoritas Pasar Energi, dan pembentukan kantor Program Bersih Energi dan E2PO. Pemerintah juga telah membentuk Energy Studies Institute di National University of Singapore untuk memajukan dan mengembangkan kebijakan berorientasi penelitian di bidang ekonomi, lingkungan, dan hubungan internasional bidang energi, juga berpartisipasi dalam dialog dan kerja sama energi di dalam wilayah.

## Sektor Listrik

Harga kompetitif dan pasokan listrik sangat penting bagi perekonomian Singapura. Pemerintah Singapura telah merestrukturisasi dan meliberalisasi pasar listrik dan gas. Persaingan pasar dan beralih dari bahan bakar minyak ke gas telah meningkatkan daya saing harga listrik, mengurangi polusi udara, dan menurunkan intensitas CO<sub>2</sub> Singapura. Ke depan, tantangan untuk sektor listrik adalah untuk terus mengamankan dan menyediakan pasokan listrik guna memenuhi peningkatan permintaan seiring dengan pertumbuhan populasi dan ekonomi kota.

Campuran bahan bakar Singapura jauh lebih sedikit terdiversifikasi dibandingkan dengan rata-rata global. Sekitar 76 persen listrik digerakkan dari pipa gas alam yang didatangkan dari Malaysia dan Indonesia. Untuk diversifikasi sumber energinya, Singapura berencana untuk mengimpor LNG pada 2012. Singapura menyadari pentingnya menciptakan sistem energi untuk mengurangi kerentanan terhadap risiko pasokan dan harga. Mengingat pasar energi dan teknologi yang berkembang pesat, sektor swasta merupakan tempat terbaik untuk menentukan teknologi dan bahan bakar mana yang diinvestasikan guna memenuhi kebutuhan konsumen. Peran pemerintah adalah memastikan bahwa kebijakan yang terbuka dan cukup fleksibel untuk memungkinkan diversifikasi energi oleh sektor swasta. Pemerintah Singapura juga berniat untuk memfasilitasi pengenalan teknologi baru yang menjanjikan dengan mendukung Litbang, *test bedding*, dan percontohan teknologi baru, serta memfasilitasi dan mengurangi biaya-biaya terkait.

Di samping memastikan bahwa pasokan listrik tetap tersedia, Singapura mencoba memastikan bahwa hal tersebut bukan menyubsidi konsumsi energi karena ini akan merusak pasar dan insentif yang lebih rendah bagi pengguna untuk mengganti energi. Sebaliknya, rencana ini untuk menciptakan pasar energi kompetitif guna meningkatkan efisiensi, mendorong inovasi, dan menurunkan harga. Untuk melaksanakan penuh kemampuan ritel, Otoritas Pasar Energi menjalankan sistem penjualan listrik yang memungkinkan konsumen untuk memilih peritel listrik mereka. Dengan memasukkan teknologi *smart metering*, Sistem Penjualan Listrik berharap konsumen mampu untuk memantau konsumsi listrik mereka dan mengurangi tagihan listrik mereka melalui penggunaan listrik yang bijak.

## Sektor Transportasi

Kota mengakui bahwa sektor transportasi yang efisien dan hemat biaya adalah penting bagi persaingan ekonomi Singapura dan kualitas hidupnya. Selain memiliki sistem transportasi darat yang berkualitas tinggi dan efisien, Singapura juga memiliki penerbangan internasional utama dan pusat perairan.

Untuk transportasi darat, strategi Kota dalam menciptakan penggunaan transportasi umum dan kebijakan inovatif untuk mengendalikan kebijakan kepemilikan dan penggunaan mobil diharapkan dapat membantu mengatasi tantangan energi dengan mendorong efisiensi energi dan konservasi. Untuk menjaga kesehatan dan lingkungan masyarakat, Kota juga telah memberlakukan kebijakan seperti wajib pemeriksaan kendaraan, standar emisi kendaraan, dan promosi bahan bakar yang efisien dan kendaraan yang ramah lingkungan.

Target transportasi yang paling utama adalah untuk mencapai penyebaran moda transportasi umum sebanyak 70 persen pada pagi hari untuk periode tahun 2020, meningkat dari 63 persen pada saat ini. Untuk meningkatkan efisiensi bahan bakar kendaraan, Pemerintah sedang mempertimbangkan pengenalan perintah pelabelan ekonomi bahan bakar, selain untuk meningkatkan kesadaran publik akan kebiasaan mengemudi dengan bahan bakar yang efisien.

Untuk transportasi udara dan laut, Pemerintah akan mendukung upaya global untuk mengurangi dampak emisi terhadap lingkungan. Dengan demikian, Singapura berpartisipasi aktif di International Civil Aviation Organization (ICAO) dan International Maritime Organization (IMO) dalam mengatasi dampak lingkungan dari transportasi udara dan laut internasional.

Ke depan, minyak mungkin menjadi yang paling berperan dalam menggerakkan kendaraan, pesawat terbang, dan kapal, tetapi Kota merasa bahwa ada peluang untuk mencari alternatif lain, bahan bakar dengan biaya kompetitif peningkatan teknologi. Apabila diperlukan, Pemerintah bermaksud untuk menetapkan standar yang sesuai untuk membantu dalam mengadopsi bahan bakar dan teknologi baru. Singapura juga berniat untuk terus memfasilitasi Litbang pada teknologi dan bahan bakar alternatif yang dapat meningkatkan keragaman energi, meningkatkan efisiensi energi, dan mengurangi emisi.

### Efisiensi Energi

Sementara efisiensi energi sering memberi arti ekonomis, langkah-langkahnya justru terkadang tidak dilaksanakan akibat ketidaksempurnaan pasar, seperti

kurangnya informasi dan tingginya biaya di muka. Untuk meningkatkan efisiensi energi di Singapura, Pemerintah telah menetapkan E2PO dipimpin oleh Badan Lingkungan Hidup Nasional. E2PO telah mengembangkan rencana nasional komprehensif tentang efisiensi energi untuk Singapura yang dikenal dengan sebutan Singapura Hemat Energi (*Energy Efficient—E2 Singapore*). *E2 Singapore* melakukan adopsi teknologi hemat energi dan langkah-langkahnya, membangun kemampuan dan keahlian dalam manajemen energi, meningkatkan pendidikan masyarakat untuk menciptakan perilaku hemat energi, dan investasi dalam Litbang.

E2PO diharapkan terutama untuk melakukan adopsi sebuah pendekatan sektoral yang ditujukan pada pembangkit tenaga, industri, transportasi, bangunan, dan sektor rumah tangga. Program yang sedang berjalan dan direncanakan program untuk meningkatkan efisiensi energi adalah sebagai berikut:

---

### *Singapura merumuskan Strategi Perubahan Iklim Nasional pada tahun 2007 yang mengatur langkah-langkah yang tengah dilakukan dan rencana-rencana mendatang di bidang adaptasi perubahan iklim dan mitigasi emisi CO<sub>2</sub>.*

- **Generator listrik.** Antara tahun 2000 dan 2006 efisiensi generator listrik dapat ditingkatkan secara keseluruhan dari 38 persen menjadi 44 persen karena beralih dari minyak bakar turbin uap menjadi gabungan pengolahan turbin gas. E2PO juga akan terus meningkatkan kogenerasi dan *tri-generation* melalui, misalnya, masuknya penyebaran fasilitas-fasilitas tersebut ke dalam perencanaan perindustrian yang sedang berlangsung dan yang akan datang.
- **Industri.** Dana Rencana Bantuan Peningkatan Efisiensi Energi naik 50 persen dari biaya penaksiran energi untuk bangunan dan fasilitas industri. Menurut Investment Allowance Scheme, pengeluaran modal yang menghasilkan

penggunaan energi secara lebih efisien dapat diberikan tunjangan modal yang memungkinkan pengurangan beban penghasilan. Pemerintah berencana untuk mengembangkan program yang dapat membantu perusahaan-perusahaan memasukkan pertimbangan efisiensi sejak dini pada tahap desain konseptual dari fasilitas baru.

- **Transportasi.** Untuk lebih meningkatkan efisiensi energi sistem transportasi darat Singapura, Pemerintah berencana untuk lebih mendorong penggunaan transportasi umum yang lebih sering, mempromosikan penggunaan bahan bakar kendaraan yang lebih efisien, dan mengurangi kemacetan di jalan. Kebijakan mencakup pelabelan ekonomi bahan bakar dan meningkatkan upaya untuk membangun kesadaran publik akan kebiasaan mengemudi dengan menggunakan bahan bakar yang lebih efisien.
- **Bangunan.** Peraturan pengendalian bangunan membantu mengurangi energi yang dibutuhkan untuk alat pendingin, sementara Rencana Green Mark EnergySmart membantu memacu pengembang untuk mendirikan bangunan. Tahun 2008 ke atas, semua bangunan baru, serta semua bangunan yang ada yang dibangun di atas 2.000 meter persegi, diwajibkan untuk memenuhi standar Green Mark Certified. Pemerintah juga telah meluncurkan Green Mark Incentive Scheme untuk mendorong pengembang bangunan agar memperoleh peringkat Green Mark yang lebih tinggi.
- **Rumah tangga.** Singapura berniat untuk terus mendorong konsumen untuk membeli perlengkapan yang hemat energi dan untuk mengadopsi kebiasaan hemat energi. Inisiatif baru mencakup perintah pelabelan energi untuk semua kulkas dan AC rumah tangga yang dijual di Singapura, dan mendorong rumah tangga untuk mengurangi konsumsi listrik.

## Energi dan Lingkungan

Produksi, transmisi, dan konsumsi energi memiliki dampak terhadap lingkungan, dalam hal dampak kesehatan lokal akibat polusi udara dan jangka panjang,

dampak perubahan iklim yang meluas akibat emisi GRK. Singapura merumuskan Strategi Perubahan Iklim Nasional pada tahun 2007 yang mengatur langkah-langkah yang tengah dilakukan dan rencana masa mendatang di bidang adaptasi perubahan iklim dan mitigasi emisi CO<sub>2</sub>. Komisi Perubahan Iklim Nasional, yang dipimpin oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Sumber Daya Air, juga memberikan kesempatan untuk terlibat dan mengumpulkan umpan balik mengenai perubahan iklim dan efisiensi energi dari sektor publik dan swasta.

Untuk lebih memahami potensi dampak perubahan iklim di Singapura selama abad mendatang, NEA melakukan sebuah studi kerentanan perubahan iklim yang dijadwalkan selesai pada 2009. Temuan ini diharapkan memungkinkan rancangan adaptasi jangka panjang yang matang sebagai respons terhadap perubahan iklim. Namun, Singapura telah merancang dan melaksanakan beberapa inisiatif mitigasi yang berkaitan langsung dengan penggunaan energi yang lebih efisien dan lingkungan yang lebih bersih.

Untuk mengurangi emisi GRK Singapura, terdapat dua langkah utama yaitu menggunakan bahan bakar rendah karbon dan meningkatkan efisiensi energi. Kualitas udara Singapura meliputi polutan-polutan yang paling banyak ditemukan di kota-kota besar di negara-negara industri, kecuali bahan khusus (*particulate matter*—PM). Kendaraan diesel tereaktif sekitar 50 persen emisi PM<sub>2,5</sub> di Singapura. Selain wajib inspeksi berkala, Singapura telah mengadopsi standar Euro IV untuk kendaraan diesel baru pada Oktober 2006. Selain itu, Singapura berniat untuk terus menggalakkan penggunaan kendaraan ramah lingkungan seperti kendaraan-kendaraan hibrid listrik dan kendaraan-kendaraan gas alam padat (*compressed nature gas*—CNG). Singapura juga berencana untuk terus menangani emisi sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) dari pembangkit tenaga listrik dan industri penyulingan minyak. Sektor generator listrik (pembangkit tenaga listrik dengan menggunakan minyak) dan industri-industri tercatat sekitar 99 persen emisi SO<sub>2</sub> dan 30 persen emisi PM<sub>2.5</sub>. Untuk mengurangi tingkat polusi ini, Singapura telah menerapkan batas konsentrasi emisi untuk berbagai polusi udara, termasuk tangkapan emisi keseluruhan untuk SO<sub>2</sub>, dan telah membatasi konten sulfur dari bahan bakar.

## Industri Energi

Industri energi merupakan penyumbang utama bagi perekonomian Singapura. Singapura memiliki gambaran bahwa di samping industri minyak akan terus memainkan peran penting, di sana terdapat peluang baru dalam bidang seperti tenaga surya, sel bahan bakar, biofuel, dan solusi manajemen energi. Tujuan Singapura adalah untuk meningkatkan nilai tambah industri energi Singapura dari \$20 miliar menjadi sekitar \$34 miliar pada tahun 2015, dan melipatgandakan penciptaan lapangan kerja dari 5.700 menjadi 15.300.

Beberapa strategi pembangunan untuk memperluas industri energi telah diadopsi yaitu:

- **Memperluas basis penyulingan.** Oleh karena kuatnya permintaan minyak di Asia, ada banyak terbalik untuk Singapura tumbuh dengan memperbaiki kapasitas dari sekarang 1,3 juta barel per hari. Singapura berniat untuk melakukan ini dengan mempromosikan perluasan dan peningkatan dari yang sudah ada refineries Greenfield dan menarik investasi. Hal ini diharapkan untuk membantu mempertahankan saham global memperbaiki kapasitas dan menciptakan likuiditas yang diperlukan untuk jangkang perdagangan minyak dan harga discovery kegiatan di Singapura.
- **Memperluas perdagangan minyak menjadi perdagangan energi.** Singapura berniat untuk pengumpulan pada pengalaman dalam perdagangan minyak dan memperluas jangkauan produk dengan harga energi dan perdagangan di Singapura untuk menyertakan LNG, emisi karbon kredit, dan biofuel. Sejak Mei 2007, Indonesia telah memperkenalkan konsesi pajak dari 5 persen pada perdagangan LNG pendapatan bagi perusahaan-perusahaan di bawah Global Trader Program. Emisi dan kredit biofuels juga dimasukkan sebagai kualifikasi produk dibawah Global Trader Program.
- **Menumbuhkan sektor energi bersih.** Pasar global untuk teknologi energi bersih diharapkan mengalami perluasan besar dalam dekade berikutnya sebagai hasil dari perhatian yang lebih besar untuk perubahan iklim. Singapura

energi bersih dilihat sebagai kunci pertumbuhan kawasan. Pengalaman dan kemampuannya dalam semikonduktor, peralatan industri, sektor kimia dan menempatkan Singapura di manfaat baik untuk menangkap peluang dalam solar, bahan bakar sel, dan biofuel pasar. Menciptakan lingkungan yang kondusif untuk inovasi teknologi dan Litbang juga akan sangat penting bagi pertumbuhan sektor ini.

- **Membantu penyediaan energi berkelanjutan meluas secara regional.** Urbanisasi yang cepat dan meningkatkan kesadaran tentang isu perubahan iklim di Asia diharapkan dapat mengakibatkan permintaan lebih besar untuk pembangunan energi solusi yang berlaku untuk lingkungan perkotaan. Singapura berniat ke pasar modal pada peluang di bidang-bidang seperti manajemen cerdas jaringan berkembang melalui sebuah kolam energi layanan perusahaan yang dapat mengeksport keahlian mereka pada efisiensi energi dan konservasi.

## Litbang Energi

Teknologi energi baru dapat membantu Singapura sistem energi lebih efisien, bersih, dan lebih diversifikasi. Singapura dari lembaga penelitian, universitas, dan sektor swasta sudah terlibat dalam berbagai energi yang berhubungan dengan kegiatan Litbang. Misalnya, Dinas Science, Technology and Research (A \* STAR), National University of Singapore, dan Nanyang Technological University novel sedang mengembangkan bahan-bahan untuk solar sel. Contoh lain adalah Vestas, terbesar di dunia pemasok windpower sistem, yang membuat pengaturan S \$ 500 juta pusat Litbang di Singapura.

Bergerak maju, Singapura berniat meningkatkan energi dan upaya-upaya Litbang di tempat itu keahlian atau keuntungan kompetitif. Salah satu kunci baru merupakan inisiatif Singapura Initiative di New Technologies Energi (SINERGY), yang akan menyediakan infrastruktur teknis, seperti microgrid dan perintah-dan-kontrol fasilitas, untuk memfasilitasi penelitian tentang energi bersih dan berkelanjutan solusi. SINERGY juga akan dikembangkan di rumah-keahlian dalam sistem integrasi, pengujian, dan evaluasi teknologi energi.

Selain itu, A \* STAR telah membentuk sebuah Energi Teknologi R & D Program untuk mengintegrasikan dan memperluas pengetahuan yang ada, serta bekerja pada sel bahan bakar, bahan bakar alternatif, dan generasi teknologi solar. Pada bulan Agustus 2007, Dewan Pembangunan Ekonomi meluncurkan Energi Bersih Penelitian dan Uji-seperai Program, yang akan memberikan S\$17 juta dalam pendanaan untuk mempromosikan penerapan teknologi energi bersih untuk fasilitas sektor publik. National Research Foundation juga telah menyisihkan S\$170 juta untuk meningkatkan energi bersih dari Singapura Litbang usaha, dimulai dengan fokus pada teknologi dan bahan bakar solar sel.

## Menjalin Kemitraan Energi International

Terdapat tiga tujuan dari menarik energi mitra eksternal seperti yang dijelaskan di bawah ini:

- **Untuk memelopori kerja sama energi regional dan internasional demi kepentingan energi Singapura lebih lanjut.** Pada tingkat bilateral, Indonesia berencana untuk terus mengembangkan dan meningkatkan hubungan kerja sama dengan pemain kunci seperti energi-energi dan produksi negara-negara industri jurusan. Pada tingkat multilateral, Indonesia berpartisipasi aktif dalam forum regional dan internasional, termasuk ASEAN, East Asia Summit, dan APEC, untuk mempromosikan berbagai inisiatif seperti integrasi pasar energi, efisiensi energi, dan energi. Singapura juga mendukung dan berpartisipasi aktif dalam perubahan iklim baik inisiatif dalam kerangka UNFCCC dan di forum lainnya. Pemerintah telah menetapkan sebuah Komite Menteri Perubahan Iklim dipimpin oleh Wakil Perdana Menteri untuk mengoordinasikan upaya ini. Walaupun Singapura merupakan negara kecil, ia telah menemukan cara-cara inovatif untuk berkontribusi, seperti yang berbagi pengalaman dalam air dan pengelolaan limbah dan perencanaan pembangunan kota. Kekhawatiran atas keamanan energi dan perubahan iklim juga telah menghasilkan reemergence dari energi nuklir sebagai sumber energi alternatif penting.

Dalam kaitan ini, Indonesia bekerja sama dengan berbagai mitra untuk menciptakan lingkungan untuk mendorong pengembangan dan aman energi nuklir sipil untuk digunakan.

- **Untuk meningkatkan keamanan sealanes energi penting di kawasan ini.** Untuk Singapura dan Asia Timur, The Straits Malaka dan Singapura yang merupakan bagian integral dari penting rute pasokan energi dari Timur Tengah ke Timur dan Asia Tenggara. Keamanan transit di sepanjang Straits adalah penting untuk keamanan energi di Singapura dan wilayah. Pesisir di negara Indonesia, Malaysia, Singapura dan berpartisipasi dalam berbagai inisiatif untuk memastikan aman transit petikan dan kebebasan navigasi melalui Straits. Pembukaan koperasi Mekanisme pada bulan September 2007 ini diharapkan akan lebih memudahkan kerja sama navigasi pada perlindungan lingkungan dan keselamatan pengguna dan antara negara-negara di pesisir Straits of Melaka dan Singapura.
- **Untuk mempromosikan Singapura sebagai pusat penelitian dan keunggulan energi.** Singapura mengakui perlunya mengembangkan keahlian dan kemampuan pada energi yang berhubungan dengan masalah dan untuk tetap sejajar global pembangunan di daerah ini. Singapura telah menetapkan Lembaga Studi Energi untuk mendukung tujuan ini dengan mempromosikan kesadaran yang lebih besar, dialog, dan kolaborasi di dalam wilayah melalui kebijakan yang berorientasi penelitian dan menyelenggarakan kegiatan-kegiatan seperti konferensi dan seminar. Singapura juga dengan rencana untuk memperkuat kolaborasi dengan berbagai lembaga penelitian di litbang energi melalui lembaga seperti National Research Foundation dan A \*STAR.

## Melihat ke Depan

Program Energi untuk Pertumbuhan menggarisbesarkan kerangka dan strategi-strategi kebijakan energi nasional dengan tujuan untuk mencapai daya saing ekonomi, keamanan energi, dan kelestarian lingkungan. Singapura bertujuan untuk terus memantau dan memahami perkembangan di dunia berkembang, dan harus siap untuk menyempurnakan

kebijakan yang sudah ada dan merumuskan strategi baru bila diperlukan untuk menjaga Singapura menjadi yang terdepan dalam arena energi dan untuk terus mendukung pertumbuhan ekonomi. Singapura berniat untuk memenuhi target intensitas karbon nasionalnya melalui tindakan dalam setiap bidang sektor yang berkontribusi terhadap penggunaan energi di Singapura seperti yang dijelaskan di atas. Strategi dan tindakan menurut masing-masing sektor diperhitungkan berbagai faktor dan kendala yang mendasari. Rincian dari kelima sektor (generator listrik, industri, transportasi, bangunan, rumah tangga) dibahas di bawah ini:

### **Target Intensitas Karbon dalam Lima Sektor**

#### **Sektor Generator (Pembangkit) Listrik**

Sektor generator listrik merupakan satu-satunya sumber emisi CO<sub>2</sub> terbesar di Singapura, menyumbang sekitar 50 persen dari emisi karbonnya pada tahun 2004. Listrik yang dihasilkan kemudian dikonsumsi oleh pengguna sekunder seperti industri, bangunan komersial, dan rumah permukiman. Sebagai satu-satunya sektor terbesar dalam hal sumber emisi, perusahaan generator listrik (*gencos*) dapat memainkan peran penting dalam memberikan kontribusi terhadap pencapaian tujuan dari perubahan iklim Singapura.

Strategi untuk generator listrik adalah meningkatkan efisiensi serta mendorong untuk bergerak menuju bahan bakar yang lebih bersih dan rendah karbon (misalnya, gas alam, energi yang dapat diperbarui), dengan tetap mengingat untuk menjaga biaya listrik terjangkau. Hal yang perlu diperhatikan bahwa dalam memenuhi permintaan energinya, Singapura selalu melakukan upaya sadar untuk melindungi kepentingan lingkungan. Ini adalah salah satu alasan mengapa batu bara konvensional, dengan dampak lingkungannya, tidak pernah digunakan sebagai generator listrik.

#### **Bahan bakar yang lebih bersih**

Dalam beberapa tahun terakhir, Singapura telah membuat kemajuan yang signifikan di sektor generator listrik untuk membuatnya bahkan lebih bersih. Listrik dijual bebas pada tahun 2001, sehingga

terjadi kompetisi di antara *gencos*. Hal ini menciptakan insentif bagi *gencos* agar menggunakan teknologi yang paling efisien untuk generator listrik dan membuat pasar di mana kepentingan lingkungan berpihak pada kepentingan ekonomi. Singapura juga berinvestasi pada infrastruktur pipa gas alam. Langkah-langkah yang signifikan ini difasilitasi dengan beralih dari pembakaran bahan bakar minyak ke gas alam untuk listrik. Hanya dalam kurun waktu lima tahun, proporsi listrik yang dihasilkan oleh gas di Singapura telah berkembang dari 19 persen pada tahun 2000 menjadi 74 persen pada tahun 2005, tingkat tertinggi yang bisa dicapai dunia. Hal ini mengarahkan emisi CO<sub>2</sub> yang lebih rendah dari sektor listrik karena gas alam menghasilkan emisi 40 persen lebih sedikit CO<sub>2</sub> daripada bahan bakar minyak per unit listrik yang dihasilkan.

#### **Teknologi generator yang hemat energi**

Pada saat yang sama, adopsi teknologi yang hemat energi seperti gabungan siklus turbin gas-api dalam pembakaran gas pembangkit tenaga telah meningkatkan efisiensi keseluruhan generator Singapura dari 37 persen pada tahun 2000 menjadi 44 persen pada tahun 2004, dengan mengurangi emisi CO<sub>2</sub> yang lebih jauh. Meningkatnya efisiensi generator secara keseluruhan selama beberapa tahun terakhir diberikan dalam Tabel 1 yang menunjukkan dampak strategi mitigasi terhadap sektor generator listrik.

#### **Limbah untuk pembangkit energi**

Singapura juga merupakan salah satu dari sedikit negara-negara yang membakar semua limbah yang mudah terbakar dan mendapatkan energi dari prosesnya. Sejak tahun 2000, sampah untuk pembangkit energi berkontribusi hingga 2 persen dari pasokan energi. Dengan demikian, tidak seperti negara-negara lain, Singapura memproduksi sedikit dari jumlah timbunan gas metana.

#### **Energi yang dapat diperbarui**

Dalam hal energi, energi matahari memberikan potensi terbesar di Singapura. Namun, biaya menghasilkan

energi matahari melalui sel fotovoltaik masih lebih tinggi dari listrik konvensional, dan Singapura telah terlibat dalam penelitian energi yang dapat diperbarui untuk meningkatkan hasil dengan biaya yang lebih rendah.

NEA mendorong kemitraan antara sektor swasta dan sektor publik untuk menguji teknologi baru (misalnya, energi matahari, bahan bakar sel) melalui skema seperti Innovation for Environmental Sustainability Fund, yang mendanai proyek lingkungan inovatif dan *Environmental Test-bedding Initiative*, yang memungkinkan akses ke prasarana publik untuk tujuan *test-bedding*. Misalnya, NEA, bersama EDB dan Otoritas Pasar Energi, memfasilitasi instalasi 14,5 kilowatt-puncak (kWp) fotovoltaik yang terhubung dengan jaringan Sekolah Jerman di Singapura.

### **Standar emisi CO<sub>2</sub> untuk pembangkit listrik (diusulkan)**

Singapura mempunyai standar yang ketat tentang emisi untuk pembangkit tenaga listrik dan industri lainnya, yang membantu untuk menjaga tingkat polusi udara di Singapura tetap rendah. Dengan kenaikan harga bahan bakar minyak dan gas alam, terdapat kepentingan yang bertumbuh dalam menggunakan bahan bakar lainnya, seperti batu bara, untuk pembangkit tenaga. Namun, minyak dan gas alam menghasilkan volume besar dari emisi CO<sub>2</sub> serta lingkungan lainnya termasuk debu dan *particulate matter*.

Untuk menyeimbangkan potensi perubahan dalam sumber-sumber bahan bakar dengan masalah lingkungan hidup, Singapura berencana untuk memperkenalkan standar emisi CO<sub>2</sub> untuk pembangkit tenaga listrik baru yang akan membatasi emisi dari pabrik ke tingkat pembakaran bahan bakar minyak yang ada. Hal ini untuk menjaga kualitas lingkungan di samping meminimalkan pembangkit listrik. Standar ini akan ditinjau sebagai kemajuan teknologi.

### **Pelaporan inventarisasi CO<sub>2</sub> perusahaan (diusulkan)**

Pelaporan lingkungan mendorong pengungkapan yang memadai atas kinerja lingkungan perusahaan dan menciptakan transparansi keputusan perusahaan

saat mereka mungkin terkena dampak lingkungan. Pengelolaan dan pelaporan bagi kinerja lingkungan semakin penting untuk mengurangi biaya, meningkatkan proses, dan memenuhi harapan para pemangku kepentingan, terutama di lingkungan harga BBM yang tinggi. Hal ini merupakan bagian penting dari tanggung jawab sosial perusahaan di setiap negara.<sup>7</sup> Di Singapura, perusahaan dan institusi seperti Singapore Airlines, ST Microelectronics, Sony Electronics, City Developments, Ltd., dan Singapore Polytechnic sudah mengeluarkan laporan lingkungan.

Dalam menghadapi tantangan lingkungan oleh perubahan iklim, Pemerintah merencanakan untuk mendorong pelaporan emisi CO<sub>2</sub> di kalangan *gencos*-nya, juga di kalangan perusahaan-perusahaan yang menggunakan energi dalam jumlah besar, untuk meningkatkan kepedulian penggunaan energi mereka dan untuk membantu mereka yang membutuhkan mengidentifikasi bidang-bidang peningkatan efisiensi.

### **Sektor Industri**

Sektor industri yang menyumbang sekitar 54 persen dari emisi CO<sub>2</sub> Singapura pada tahun 2004 terutama melalui pembakaran dari bahan bakar utama untuk proses industri (33 persen) dan yang kedua konsumsi listrik (21 persen). Pendekatan Singapura terhadap industri adalah situasi "saling menguntungkan". Perlu diketahui bahwa industri di Singapura menghasilkan sebagian besar untuk pasar internasional. Oleh karena itu, Singapura mengakui bahwa peraturan-peraturan yang terlalu ketat dapat mengakibatkan biaya pelaksanaan yang memaksa industri untuk berpindah ke tempat lain, meninggalkan dampak yang merugikan terhadap perekonomian Singapura tanpa pengurangan signifikan emisi GRK global. Oleh karena itu, Singapura bertujuan untuk meningkatkan efisiensi energi pada industri-industrinya, yang tidak hanya rendah intensitas karbonnya tetapi juga biaya yang lebih kompetitif dalam lingkungan saat ini ketika harga minyak tinggi.

Kepedulian global terhadap perubahan iklim juga membawa peluang bisnis baru, seperti ekspor teknologi hemat karbon untuk mendukung aspirasi

pembangunan berkelanjutan negara-negara berkembang lainnya dan penyediaan layanan karbon seperti perdagangan emisi. Peluang ini cocok dengan lingkungan, teknik, dan keahlian keuangan Singapura, dan Singapura berencana untuk melibatkan industri lokal untuk mencari peluang seperti itu. Hal ini akan berkontribusi terhadap upaya global untuk mengurangi perubahan iklim. Peluang usaha yang berkaitan dengan perubahan iklim akan dijelaskan nanti.

*Peluang bisnis baru, seperti ekspor teknologi hemat karbon, dapat dijalankan.*

Pencapaian yang paling signifikan dan rencana-rencana mendatang di sektor industri akan dijelaskan di bawah ini.

### **Dana untuk audit energi**

Pada Juli 2002, Komisi Efisiensi Energi Nasional mengeluarkan sebuah Skema bagi penggunaan energi di industri besar, seperti pabrik penyulingan minyak dan pabrik petrokimia. Enam fasilitas besar dari pengilangan minyak bumi dan industri petrokimia, yang tercatat sekitar 20 persen dari emisi Singapura, secara sukarela menandatangani rencana tersebut, berkomitmen untuk melakukan audit energi dan merumuskan rencana tindakan untuk meningkatkan efisiensi energi selama lima sampai tujuh tahun.

Pada April 2005, Kementerian Lingkungan Hidup dan Sumber Daya Air dan NEA mengeluarkan Skema Bantuan Peningkatan Efisiensi Energi \$10 juta untuk mendanai audit energi bagi pengguna energi (yaitu, perusahaan manufaktur serta pemilik dan operator bangunan). Tujuan Skema ini adalah untuk mendorong

peningkatan efisiensi energi terhadap fasilitas mereka melalui kerja sama dengan perusahaan jasa energi untuk melakukan audit energi dan mengidentifikasi area-area untuk perbaikan. Pada 8 Mei 2006, jumlah total 18 aplikasi dari perusahaan manufaktur (10) dan pemilik bangunan/operator (8) telah disetujui, dengan total energi yang diperkirakan sekitar \$7 juta per tahun atau setara dengan sekitar 54 kiloton (kt) CO<sub>2</sub> per tahun.

### **Insentif pajak untuk peralatan hemat energi**

Singapura juga memiliki *Accelerated Depreciation Allowance Scheme* yang memungkinkan perusahaan menyusutkan pengeluaran modalnya secara penuh untuk peralatan yang hemat energi di atas satu tahun bukan seperti biasanya yaitu tiga tahun. Skema ini mendorong perusahaan untuk mengganti peralatan-peralatan lama dengan peralatan-peralatan yang lebih hemat energi.

### **Sektor Bangunan**

Penggunaan energi dalam bangunan menjadikan permintaan energi Singapura sebanyak 16 persen pada tahun 2004. Dengan iklim tropis Singapura, tidak mengherankan bahwa kebutuhan akan AC sangatlah banyak. Dapat diperkirakan bahwa kenaikan suhu akibat perubahan iklim akan lebih meningkatkan permintaan untuk alat pendingin. Memang, sebagian besar penggunaan energi komersial dan institusional penggunaan energi berasal dari AC dan penerangan. Strategi untuk sektor bangunan energi penerangan adalah meningkatkan desain bangunan yang hemat energi, teknologi hemat energi, dan praktik konservasi energi.

**Tabel 1. Electricity Generated by Natural Gas and Overall Generation Efficiency**

	Persentase					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Pembangkit listrik tenaga gas	19	29	44	60	69	74
Efisiensi Energi secara Keseluruhan	37	38	39	41	45	44



Bangunan dapat dirancang untuk mendorong cahaya alami dan ventilasi. Insulasi yang benar juga memastikan bahwa kurangnya energi yang digunakan untuk mendinginkan bangunan. Studi menunjukkan bahwa bangunan yang hemat energi dapat mengurangi penggunaan energi sebanyak 35 persen. Di samping meningkatkan efisiensi energi, langkah konservasi energi juga dapat membantu mengurangi permintaan energi. Jika Singapura tidak akan membatasi penggunaan energi dalam bangunan, hal ini bertujuan untuk menciptakan kebiasaan yang mencegah pemborosan energi, seperti mematikan lampu dan peralatan listrik lainnya bila tidak digunakan.

## Sektor Rumah Tangga

Energi yang digunakan oleh rumah tangga sebanyak 9 persen dari energi yang digunakan di Singapura pada tahun 2004. Rata-rata rumah tangga Singapura menghabiskan S\$107 per bulan untuk tagihan listrik. Rata-rata rumah tangga yang tinggal di empat kamar perumahan HDB menggunakan 392 kilowatt-jam listrik per bulan, sedangkan rumah tangga yang tinggal di sebuah apartemen pribadi menggunakan sekitar 725 kilowatt-jam listrik per bulan. Umumnya, empat kamar ber-AC perumahan HDB menghabiskan 30 persen dari tagihan listriknya, 17 persen untuk alat pendingin (kulkas), 10 persen untuk lampu, dan 9 persen untuk pemanas air.

Pemerintah Singapura berencana untuk berupaya memperbaiki intensitas karbonnya di sektor rumah tangga agar standar hidup meningkat, penggunaan energi yang sesuai. Hal ini akan dilakukan dengan menargetkan keputusan pembelian untuk mendorong pilihan peralatan yang hemat energi, serta mendorong rumah tangga untuk membiasakan diri untuk senantiasa hemat energi.

Peralatan dan penerangan (lampu) yang hemat energi akhirnya memungkinkan pengguna listrik untuk memelihara atau meningkatkan kualitas hidup di samping mengurangi konsumsi listrik. Singapura berencana untuk meningkatkan ketersediaan informasi bagi rumah tangga untuk membantu membuat pilihan yang terinformasikan, misalnya melalui peningkatan pelabelan hemat energi. Pada saat yang sama, Singapura berniat untuk menciptakan kepedulian publik tentang

kebiasaan konservasi energi, untuk membuat orang-orang mengurangi konsumsi listrik dan dengan demikian tagihan listrik mereka lebih sedikit sembari mempertahankan kualitas hidup mereka.

## Bangunan yang Kompeten untuk Perubahan Iklim

Pemerintah Singapura berkomitmen untuk mengurangi emisi GRK-nya baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Untuk mencapai tujuan ini, Singapura berencana untuk terus mengembangkan berbagai kompetensi untuk membantu mencapai tujuan-tujuan perubahan iklimnya.

## Penelitian dan Pengembangan dalam Teknologi Rendah Karbon

Teknologi akan memainkan peran penting dalam kemampuan Singapura untuk mengatasi perubahan iklim secara memadai dalam jangka panjang. Penelitian dalam energi yang dapat diperbarui diharapkan menurunkan ketergantungan pada bahan bakar fosil yang sarat akan karbon, sedangkan pengembangan teknologi hemat energi dan teknik pengasinan karbon diharapkan dapat mengurangi dampak meningkatnya kebutuhan energi. Demikian pula, adaptasi teknologi yang baru diharapkan akan membantu mengatasi kerentanannya terhadap perubahan iklim.

Tujuan dari penelitian dan pengembangan tidak hanya untuk meningkatkan teknologi saat ini, tetapi juga untuk menurunkan biaya produksi ke tingkat yang akan membuat adopsi skala besar secara komersial tersedia. Di Singapura, fokus dalam waktu dekat pada teknologi hemat energi juga pada *fotovoltaik* tenaga surya dan biofuel, kedua sumber energi yang berlimpah di kawasan tersebut. Singapura juga berencana untuk terus meningkatkan Litbang dalam sel bahan bakar, baik untuk transportasi maupun mikrogenerasi.

## Pertumbuhan dalam Industri Lingkungan

Lingkungan industri diperkirakan akan bernilai sekitar US\$600 miliar secara global dan telah dinyatakan oleh EDB sebagai kawasan pertumbuhan strategis baru untuk Singapura. Ada rencana untuk meningkatkan

kontribusi ekonomi melalui industri lingkungan dari 0,6 persen menjadi 1,5 persen dari PDB-nya, dan untuk menyediakan 35.000 pekerjaan pada 2015 meningkat dari 20.000 pekerjaan pada tahun 2003. Kontributor utama pertumbuhan ini diharapkan menjadi industri energi alternatif. Teknologi energi alternatif seperti tenaga surya dan *biofuels* akan menyesuaikan, tidak hanya dari upaya-upaya dalam negeri Singapura upaya-upaya untuk perubahan iklim, tetapi juga upaya-upaya dunia karena permintaan akan energi yang dapat diperbarui meningkat di seluruh dunia. Kemampuan Singapura dalam rekayasa dan teknologi menjadikannya sebagai pusat pembuatan produk-produk energi alternatif yang menarik. Singapura sudah memiliki beberapa investasi dalam biodiesel dan solar. Keduanya merupakan teknologi ramah iklim, jika digunakan di negara-negara lain, dapat memberikan kontribusi terhadap upaya global untuk mengatasi perubahan iklim.

Sama halnya, komitmen global terhadap perubahan iklim akan menciptakan permintaan yang lebih besar untuk kebutuhan energi yang dapat diperbarui dan layanan energi, sehingga berkontribusi terhadap perkembangan industri ini dan pertumbuhan ekonomi secara keseluruhan.

### **Peluang Ekonomi Baru dengan Memanfaatkan Kekuatan Pasar**

Berdasarkan Protokol Kyoto, pihak-pihak Lampiran I (sebagian besar negara-negara industri seperti negara-negara Eropa, Jepang, dan Kanada) tidak diwajibkan untuk mengurangi emisi GRK yang rata-rata 5,2 persen di bawah tingkat emisi 1990 mereka dari 2008–2012. Mekanisme pasar merupakan perangkat canggih untuk membantu pihak-pihak ini mencapai target mereka dengan biaya rendah. Dengan memberikan pihak-pihak pilihan apakah mengurangi emisi mereka sendiri atau membeli kredit pengurangan emisi dari negara lain yang dapat memberikan harga terendah, mengupayakan pencapaian target pengurangan emisi yang ditentukan dalam cara paling efisien biaya.

### **Mekanisme Pembangunan Bersih (Clean Development Mechanism—CDM)**

Lampiran I pihak dapat memenuhi target penurunan emisi mereka melalui mekanisme pasar fleksibel seperti Mekanisme Pembangunan Bersih (CDM). CDM memungkinkan proyek negara Lampiran I untuk berinvestasi dalam pengurangan emisi di negara non-Lampiran I untuk menghasilkan Certified Emission Reductions—CERs yang dihitung berdasarkan target Protokol Kyoto mereka. Dalam pertukaran, negara non-Lampiran I tidak hanya bisa mendapatkan keuntungan dari pendapatan langsung penjualan CERs, tetapi juga dari peningkatan investasi asing dengan potensi transfer teknologi.

### **Perdagangan Emisi**

Perdagangan emisi mengacu pada sebuah sistem di mana pihak dapat membeli dan menjual karbon. Penjualan tersebut dibentuk di Eropa dan Amerika Utara. Sebagai contoh, Skema Emisi Uni Eropa, yang dimulai pada Januari 2005, melibatkan 12.000 instalasi dan sektor penggunaan energi utama, seperti generator listrik, menyumbang lebih dari 40 persen emisi GRK Uni Eropa.

Oleh karenanya, perdagangan emisi menjadi sebuah industri baru yang cepat. Harga karbon di Rencana Perdagangan Emisi Uni Eropa memiliki lebih dari tiga kali lipat dari €7 per ton pada saat perdagangan dimulai Januari 2005 menjadi sekitar €22 per ton pada Januari 2006. Pasar perdagangan emisi, diperkirakan sekitar €5 miliar pada tahun 2005, diproyeksikan mencapai €34 miliar pada tahun 2012.

### **Peluang di Singapura**

Singapura telah dilengkapi dengan baik untuk memfasilitasi perdagangan emisi karbon dengan memperluas kapabilitas perdagangan minyaknya pada komoditas perminyakan. Singapura juga mempunyai posisi yang unik, baik dari segi lokasi maupun kapabilitas, untuk mendukung daerah sekitarnya guna mencapai pembangunan yang berkelanjutan dan kebutuhan mitigasi GRK. Asia sendiri mewakili sekitar 70 persen potensi global CDM untuk pengurangan emisi.

Singapura meratifikasi Protokol Kyoto pada April 2006. Sebagai anggota negara non-Lampiran I Protokol Kyoto, Singapura mampu menjadi tuan rumah untuk proyek CDM. Proyek-proyek tersebut mengurangi emisi GRK, seperti proyek meningkatkan penggunaan gas alam atau memperbaiki efisiensi energi, akan memungkinkan bahkan Singapura untuk memperoleh hak perdagangan CER. Faktanya, perusahaan lokal, seperti IUT Global dan Semb-Corp Environmental Management, telah menunjukkan perhatiannya pada peluang menghasilkan kredit karbon dari operasi pengolahan sampah padat di Singapura (penangkapan GRK).

Badan Lingkungan Nasional (National Environment Agency-NEA) diharapkan dapat berfungsi sebagai Otoritas Penunjukan Nasional untuk menyetujui dan mendaftarkan proyek-proyek CDM di Singapura. NEA akan mengadakan pertemuan dan lokakarya dengan industri yang mempunyai perhatian terhadap proyek CDM.

Untuk membantu perkembangan peluang perdagangan emisi, CDM, dan sejenisnya, International Enterprise8 (IE) Singapura telah mendukung seminar CDM dan perdagangan emisi di Asia.

IE Singapura juga mengadakan Konsorsium iPartner Pengurangan Gas Rumah Kaca pada November 2005. Konsorsium tersebut bertujuan untuk menyediakan teknologi berkelanjutan dan kompeten untuk para pemilik proyek pengurangan karbon yang potensial di Asia. Para pendukung, Asia Carbon, dengan layanan sekali jalan yang berfungsi sebagai pusat pemberian petunjuk pemampatan karbon, perdagangan karbon, dan manajemen aset karbon, akan bekerja sama dengan mitra mereka seperti IUT Global dan Hazelberg Asia untuk mengembangkan proyek pengembangan berkelanjutan, misalnya pada wilayah pengolahan limbah dan solusi manajemen, daur ulang cepat, dan pembangkit tenaga hayati. Konsorsium tersebut merupakan sebuah wadah komitmen perusahaan-perusahaan Singapura untuk berkontribusi terhadap usaha mitigasi global untuk melawan dampak perubahan iklim yang merugikan. Hal ini akan membantu pengembangan kelompok layanan baru untuk pengurangan emisi di Asia, menambah dorongan untuk mengembangkan layanan ramah lingkungan dan teknologi.

### *Mengembangkan Kepedulian Umum*

Perubahan iklim merupakan persoalan yang relatif baru bagi masyarakat Singapura. Kepedulian umum terhadap perubahan iklim sangat rendah, bahkan bagi mereka yang terbiasa dengan debat internasional mengenai subjek tersebut, persoalan tersebut tampaknya tidak memengaruhi kehidupan sehari-hari mereka, baik dampak maupun tindakan yang dapat dilakukan untuk memitigasi perubahan iklim. Singapura telah memberikan prioritas tinggi untuk meningkatkan kepedulian public terhadap perubahan iklim, mengaitkannya dengan pilihan dan tindakan masyarakat Singapura sehari-harinya di rumah, tempat kerja, atau tempat bermain, dan secara berkala menggalakkan tindakan terkait perubahan iklim melalui perubahan cara hidup.

Efek jangka panjang perubahan iklim adalah tantangan psikologi terbesar yang harus dihadapi. Pemerintah menganggap bahwa sementara masyarakat Singapura benar-benar ingin memastikan lingkungan yang baik untuk generasi mendatang, sangat penting untuk menunjukkan bagaimana tindakan terhadap perubahan iklim dapat secara langsung menguntungkan masyarakat Singapura, seperti pengurangan biaya penggunaan energi. Program Kepedulian terhadap Perubahan Iklim diselenggarakan oleh Kementerian Lingkungan dan Sumber Daya Air pada Hari Bumi, 22 April 2006. Program Kepedulian terhadap Perubahan Iklim disponsori oleh Dewan Lingkungan Singapura dan didukung oleh NEA serta Organisasi Perubahan Iklim dan Shell, merepresentasikan hubungan yang baik antara sektor swasta dan umum. Dengan mengusung tema “Everyday Superhero”, program tersebut mempunyai tujuan untuk meraih kepedulian masyarakat di kalangan rumah tangga dan pengguna kendaraan bermotor terhadap prinsip dasar perubahan iklim sebagaimana menunjukkan kepada masyarakat Singapura bagaimana, melalui kebiasaan yang sederhana dan tidak menyulitkan untuk menghemat energi, uang, dan mengurangi emisi gas rumah kaca, mereka semua bisa menjadi “Everyday Superhero.” Contoh kebiasaan ini dapat dilihat pada situs Program Kepedulian terhadap Perubahan Iklim, [www.everyonesuperhero.com.sg](http://www.everyonesuperhero.com.sg).

## Partisipasi Internasional

Di samping semua usaha domestik untuk memerangi perubahan iklim, persoalan perubahan iklim secara global memerlukan partisipasi pada aksi Global. Sebagai Negara kecil, kota negara pulau, Singapura sangat sadar bahwa lingkungannya adalah milik bersama, oleh karena itu, nasib perekonomiannya terkait dengan seluruh dunia.

Konvensi Kerangka Kerja PBB terhadap Perubahan Iklim dan Protokol Kyoto UNFCCC adalah persetujuan internasional pertama terhadap perubahan iklim. Singapura meratifikasi UNFCCC pada 1997 dan menyetujui Protokol Kyoto pada 2006, merefleksikan komitmen mereka terhadap persoalan lingkungan.

Singapura secara aktif berpartisipasi dalam konferensi dan penelitian internasional tentang perubahan iklim. Singapura juga bekerja sama dengan beberapa negara lain dalam skala bilateral untuk mengatasi tantangan perubahan iklim. Contohnya, perjanjian bilateral pada tahun 1991 menyebabkan dibentuknya Lembaga Teknologi Lingkungan Jerman-Singapura, yang mengelola seminar dan konferensi tentang persoalan lingkungan, termasuk perubahan iklim dan pembaruan teknologi.

## Catatan

“Profil Kota” ini adalah bagian dari buku berjudul *Kota Berketahanan Iklim: Pedoman Dasar Pengurangan Kerentanan terhadap Bencana*, yang diterbitkan oleh World Bank. Analisis yang ditampilkan di sini berdasarkan data yang tersedia pada saat buku tersebut ditulis. Untuk informasi terbaru mengenai materi terkait lainnya, termasuk Profil Kota, silakan kunjungi [www.worldbank.org/eap/climatecities](http://www.worldbank.org/eap/climatecities). Saran untuk memperbarui profil ini dapat dikirim melalui [climatecities@worldbank.org](mailto:climatecities@worldbank.org).

<sup>1</sup> Satu dolar Singapura (S\$) sama dengan 0,71 dolar Amerika Serikat (US\$); US\$1,00 sama dengan S\$1,41 (21 Februari 2008).

<sup>2</sup> Laporan Pembangunan Manusia 2007/2008–Program Pembangunan PBB, menyediakan daftar negara-negara menurut Indeks Pembangunan Manusia (HDI) yang disusun berdasarkan data tahun 2005 dan diterbitkan pada 27 November 2007. Meliputi 175 negara anggota PBB (dari 192 negara), bersama dengan Hong Kong (SAR dari China) dan teritori yang diatur-PA. Tujuh belas negara anggota PBB tidak termasuk karena kurangnya data. HDI rata-rata kawasan dunia dan kelompok negara-negara juga dimasukkan untuk perbandingan. HDI merupakan ukuran perbandingan harapan hidup, melek huruf, pendidikan, dan standar kehidupan bagi negara-negara di seluruh dunia. Ini adalah cara untuk mengukur standar kesejahteraan, khususnya kesejahteraan anak. Digunakan untuk membedakan apakah suatu negara tergolong maju, berkembang, atau terbelakang, dan juga untuk mengukur dampak dari kebijakan ekonomi terhadap kualitas hidup.

<sup>3</sup> UNDP, *Human Development Report*, 2008.

<sup>4</sup> Belinda Yuen, “Squatters no more: Singapore social housing,” *Global Urban Development*, 3(1), 1-22 (November 2007).

<sup>5</sup> Informasi tentang Sistem Manajemen Bencana yang dikutip dari situs Web Singapore Civil Defence Force, <http://www.scdf.gov.sg>.

<sup>6</sup> *Energy for Growth*. Laporan Kebijakan Energi Nasional, Departemen Perindustrian dan Perdagangan, Singapura, 2007.

<sup>7</sup> Sebagai contoh, di Inggris, Department of Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA) mengeluarkan Panduan Pelaporan Lingkungan DEFRA pada Juni 2005. Sampai dengan 140 dari 250 perusahaan Inggris teratas sudah melaporkan tentang kinerja lingkungan mereka.

<sup>8</sup> International Enterprise (IE) Singapura adalah sebuah badan di bawah Departemen Perindustrian dan Perdagangan yang memelopori perkembangan sayap ekonomi eksternal Singapura, [www.iesingapore.gov.sg](http://www.iesingapore.gov.sg).

<sup>9</sup> Misalnya, seminar pada November 2005 yang diselenggarakan oleh Kepresidenan Uni Eropa Inggris dan Asosiasi Lingkungan Singapura, Perusahaan Kesehatan & Keselamatan Kerja (SAFEco), membahas segi perubahan iklim yang berbeda di antaranya emisi GRK, energi yang dapat diperbarui, Mekanisme Pembangunan Bersih, dan perdagangan emisi karbon.