



# STRATEGI PERUBAHAN IKLIM

**Sajian Dr Jan Hoesada**

## PENDAHULUAN

Sidang G20 diperkirakan antara-lain membahas masalah perang, pandemi, inflasi luar biasa dan perubahan iklim. Untuk agenda perubahan iklim, sampai hari ini dunia cq Earth Summit , UN Global Impact dll. tak menghasilkan suatu aksi konkret berdampak-nyata , bila beberapa negara raksasa sebagai kontributor terbesar emisi CO masih berfokus pada pembangunan ekonomi & konsumsi fosil ( migas dan batubara), tidak ikut serta secara-nyata dalam gerakan pelestarian lingkungan hidup. Di AS, Biden adalah presiden AS pertama yang mulai memberi sinyal keikutsertaan AS walau gagal mengajukan UU *Build Back Better* bill pada tataran DPR AS. Dampak perubahan iklim setara gawat dengan dampak pandemi, kalau tidak lebih besar. Filsuf Immanuel Kant menyatakan bahwa yang paling berbahaya bagi umat manusia bukanlah penyakit, perang , kemiskinan atau kelaparan. Yang paling berbahaya adalah tatkala umat manusia , bagai/mirip sekumpulan orang buta, bergandengan tangan menuju jurang kehancuran.

Salinatri, 2022, dari Ministry of Communications and Informatics of the Republic of Indonesia, menyajikan artikel berjudul *G20 Finance Ministers and Central Bank Governors Meeting High-Level Breakfast Discussion on Climate Mitigation*, antara lain mengungkapkan bahwa pertemuan 16 Juli 2022 tersebut dihadiri seluruh anggota G20, International Monetary Fund (IMF), Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) dan Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

Menkeu NKRI, Sri Mulyani , melaporkan hasil Sustainable FinanMenkeu NKRI, ce Working Group Policy Levers Forum of 13 June, 2022 , meliputi upaya mendorong transisi menuju investasi berbasis kelestarian , menghalangi jenis investasi penyebab kerusakan lingkungan hidup.

OECD melaporkan riset sedang berlangsung tentang mitigasi terhadap perubahan iklim yang berdampak buruk, termasuk dampak terhadap mekanisme koordinasi/rekonsiliasi kebijakan ekonomi-makro, lingkungan-hidup dan fiskal.

Hadirin sidang makan pagi tersebut diizinkan berbagi pendapat dan informasi kebijakan iklim , pertumbuhan ekonomi & tabilitas fiskal yang sedang/akan dilakukan negaranya , mekanisme transisi konsumsi energi, pembangunan sarana sinyal-pasar, kebijakan investasi sadar lingkungan-hidup , menuju cita-cita energi-bersih , penghapusan subsidi energi tak-tepat-sasaran dalam *the Coalition of Finance Ministers for Climate Action* atau *the Climate Club*.

Rick Steiner dari sumber Philippine Daily Inquirer, 2022, menyajikan makalah *Bali G20: Last best chance to fix climate crisis*, menyatakan bahwa G20 diharapkan mencapai perjanjian legal seluruh negara anggota G20 untuk (1) sepakat program reduksi emisi CO sebesar 50% sampai tahun 2030, 100 % sampai tahun 2040 , (2) penetapan pemberlakuan dan sanksi , (3) pengumpulan USD 4 Triliun pertahun untuk Living Planet Emergency Fund , yaitu dana USD 2 Triliun dari negara anggota G20, dan USD 2 Triliun dari sumber global di luar negara-negara G20, untuk pembiayaan pajak-karbon dan subsidi negara-negara anggota. Rick menyadari bahwa perusakan lingkungan hidup antara lain penggundulan hutan dll. berlangsung terus di muka bumi .

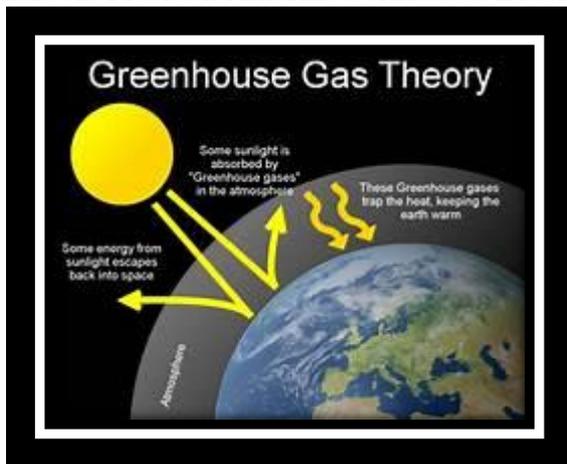
Tanpa dapat dicegah oleh PBB, kini terjadi perubahan iklim secara gradual makin memanas di muka bumi , berlatar belakang kebudayaan modern & industrialisasi berbasis batu-bara dan migas , deforestasi aksi manusia dan karena kenaikan suhu global, agribis skala besar nirpeduli lingkungan, emisi limbah industri , konsumsi CFC ( dulu untuk almari pendingin dan AC, sekarang dilarang) , pemusnahan sampah, pembakaran limbah pertanian dan pembukaan hutan dengan api , pola konsumsi dan kebudayaan kendaraan-bermotor meningkatkan kadar gas rumah-hijau dan lubang ozon sejak era revolusi industri , mencapai rekor tertinggi selama 3.000 tahun terakhir.

Isu perubahan iklim mulai muncul dan berkembang sejak meningkatnya suhu bumi sebesar 2,5 hingga 4,7 derajat Celcius pada tahun 2010 sebagai akibat dari peningkatan dampak Gas Rumah Kaca (*green house effect*), pada tahun 2065 terprediksi bahwa kenaikan permukaan laut 24-30 cm , 40-63 cm pada tahun 2100, hutan-hujan seperti Amazon, Afrika dan Asia serta tundra Arctic mengalami krisis kekeringan & kematian , deposit salju berbagai puncak-gunung tertandai menurun , menyebabkan pasok air-jernih kebawah gunung makin kecil. Belum ada teknologi pemulihan suhu-global secara serta-merta. Dua pertiga jenis dampak rumah-kaca adalah akumulasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) , adalah perbuatan umat manusia yang menggunakan bahan bakar fosil (migas dan batubara), puncak konsumsi fosil terjadi pada tahun 1966 mencapai 94 % konsumsi energi dunia. Pada tahun 2019 (mungkin sampai hari ini) , 80 sumber energi adalah fosil, minyak bumi 33 % konsumsi energi dunia, gas 24 % dan batu-bara 27 % . Karbon dioksida hasil-bakar fosil mencapai 65 % jumlah emisi gas hasil kebudayaan manusia, terutama budaya industri. Sampai hari ini, migas adalah “darah” bagi perekonomian dunia yang mengonsumsi hasil-tambang migas sebanyak 85 juta barel pertahun. Deposit migas masih akan dikonsumsi manusia sampai 40 atau 50 tahun lagi terhitung dari tahun 2021, yang berarti disekitar tahun 2060 sampai 2070. Penulis menyimpulkan bahwa tak ada peluang umat manusia memperbaiki kondisi iklim , karena umat-manusia tak-mampu mengurangi emisi-karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan berbagai gas perusak atmosfer lain. Sebagai contoh, hujan-badai terjadi di Jerman, jumlah korban banjir mencapai 156 jiwa tatkala banjir menerpa Bavaria, sejumlah hunia tersapu arus-banjir, sekitar 80 orang meninggalkan rumah-tinggal, perbatasan Austria di Jerman Selatan ditutup, hal serupa menimpa kota Hallen, wilayah Eifel dan lembah Ahr , terjadi kerusakan 600 Km jalur KA dan 80 stasiun KA, sekitar 60 orang dinyatakan hilang di kota Erfstad. RRT dilanda gelombang panas parah sampai membuat jalan-jalan aspal melengkung dan atap-atap rumah meleleh, pada tanggal 12 Juli 2022, 86 kota mengeluarkan peringatan tanda merah atau situasi gawat darurat, sebagai tingkat tertinggi pada sistem peringatan nasional di China, karena suhu udara dapat mencapai 40 derajat Celcius memperingatkan warga bahwa suhu kalau mencapai 40 derajat Celcius membahayakan jiwa. Di sebuah daerah di Provinsi Jiangxi, salah satu bagian jalan melengkung ke atas sekitar 15 sentimeter karena panas, di kota Chongqing, atap museum meleleh dan armada truk air bertugas menyiram seluruh jalan-

raya di kota tersebut, Shanghai memperingatkan 25 juta penduduknya untuk bersiap menghadapi cuaca panas pekan ini, kebun binatang Shanghai memasok kebun-binatang dengan 8 ton es batu perhari.

Sorta Tobing , 2021, pada artikel berjudul Laporan Perubahan Iklim PBB, Kode Merah untuk Masa Depan Bumi antara lain menyatakan PBB memperingatkan perubahan iklim yang terus terjadi akan memperparah bencana alam, seperti kebakaran hutan, banjir, dan peningkatan permukaan air laut. Dunia sedang dalam keadaan mengkhawatirkan, bahaya pemanasan global dan perubahan iklim semakin tidak terkendali. Laporan panel iklim Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) memperingatkan, suhu bumi telah meningkat 1,1 derajat Celcius sejak abad ke-19, berpotensi akan naik 1,5 derajat Celcius dalam 20 tahun., manusia adalah penyebab utama pemanasan global dan upaya mengurangi emisi karbon dioksida atau gas rumah kaca tak mampu menghilangkan seluruh dampak pemanasan global.

Peningkatan suhu dan permukaan air laut, banjir bandang yang menerjang Jerman dan Tiongkok, kebakaran hutan besar terjadi di Siberia, Turki dan Yunani, gelombang panas menewaskan ratusan orang di Amerika dan Kanada. Sekretaris Jenderal PBB Antonio Guterres menggambarkan laporan itu sebagai kode merah (tanda bahaya) untuk kemanusiaan, diharapkan mampu menghentikan penggunaan batu bara dan bahan bakar fosil penghasil karbon. Presiden Amerika Serikat Joe Biden menyatakan siap untuk melawan pemanasan



global, penasihat politik senior untuk iklim dan energi Greenpeace Kaisa Kosonen mengatakan bahwa laporan tersebut adalah bukti kuat untuk meminta pertanggungjawaban industri dan pemerintah bertanggung jawab langsung atas darurat iklim, mantan Presiden Maladewa Mohamed Nasheed menyatakan bahwa negaranya paling terdampak perubahan iklim, membayar dengan nyawa untuk karbon yang dikeluarkan negaa lain dan akan segera mengambil tindakan untuk mulai mengatasi ketidakadilan tersebut. Di Indonesia, Menteri Keuangan, Sri Mulyani, menyamakan

perubahan iklim sebagai bencana global sama-besar dengan pandemi Covid-19.

Jasmien De Winne, Gert Peersman , 2021, menyajikan makalah berjudul *Global weather disruptions, food commodity prices, and economic activity: A global warning for advanced countries* , antara lain menyatakan berbagai hal sebagai berikut. Bila harga pangan global meningkat, bila masyarakat tak mengurangi pola konsumsi, maka terjadi penurunan konsumsi barang bukan makanan dan jasa tertentu , peningkatan tarif tenaga kerja dan perubahan nilai-tukar mata uang. Peningkatan suhu dunia menimbulkan kekeringan daratan dan penghangatan air laut , menyebabkan perubahan jumlah & jenis pasok bahan makanan di muka bumi umumnya, penurunan PDB negara-negara agraris tertentu dan berbagai negara-maju-ekonomi khususnya, penurunan produktivitas alamiah beberapa jenis bahan makanan, kenaikan harga bahan makanan dimuka bumi terutama pada negara-negara maju perekonomian , sebagian berdampak pada lapangan-kerja dan tingkat inflasi.

## TENTANG IKLIM

Tentang perbedaan cuaca, musim dan iklim, artikel terbitan NASA, 2014 berjudul *What Is Climate Change?* , menjelaskan berbagai hal sebagai berikut. Cuaca (*weather*) adalah

keadaan udara setiap saat, misalnya cuaca mendung, hujan, atau panas terik matahari, mempunyai keseragaman tertentu dalam bingkai musim (*season*), misalnya musim penghujan vs kemarau di wilayah Khatu;istiwa, musim dingin (*winter*) dan musim panas (*summer*) di wilayah subtropis.

Iklim geografis adalah cuaca (*weather*) lazim terjadi disuatu wilayah, dalam dimensi suhu udara, kandungan air pada udara, gerakan udara (angin), yang mungkin berubah tersesuai perubahan musim (*season*). Iklim bumi adalah gabungan/campuran/kombinasian berbagai iklim geografis/wilayah, yang tak seberapa mudah di generalisasi apalagi di pukul-rata dalam berbagai ukuran, misalnya debit-hujan, suhu udara, atau suhu lautan. Perubahan iklim terkait perubahan iklim geografis dan iklim dunia. Cuaca dapat berganti dalam sekejap mata, sementara perubahan iklim berbingkai waktu ratus atau juta tahun.

Iklim dunia tertengarai naik satu derajat Fahrenheit dalam 100 tahun terakhir, berdampak amat besar pada kehidupan flora & fauna di muka bumi.

Perubahan iklim di bumi oleh karena perubahan jarak matahari dan bumi, erupsi gunung berapi, kegiatan/budaya/peradaban umat-manusia dalam menggunakan air, api, listrik, migas, berbagai sumber energi lain, teknologi (misalnya CFC untuk almari es dan AC, sekarang dilarang) dan berbagai kegiatan/budaya/teknologi yang mengotori kejernihan udara dan/atau merusak lapis Ozon. Di atas wilayah NKRI terdapat lubang ozon seluas NKRI.

Tiap individu dan tiap negara dapat ikut serta melestarikan bumi dengan tak membuang sampah atau polutan lain, berhemat sumberdaya alam, misalnya hemat penggunaan api, air-jernih, dan listrik, meningkatkan sumberdaya alam misalnya menanam pohon memelihara tanaman hias, mengelola lahan gersang untuk budidaya tanaman.

## **DAMPAK PERUBAHAN IKLIM**

Sejalan tren pertumbuhan penduduk, perkembangan ekonomi global cq perdagangan & transportasi lintas-bangsa, konsumsi migas dan tingkat-hidup, terjadi tren perubahan iklim terkait pada bencana alam banjir karena kenaikan permukaan laut, kenaikan suhu udara, perubahan pola iklim menyebabkan perubahan pola pertanian dan produksi pangan, peningkatan emisi gas rumah-hijau akibat penggundulan-hutan, industrialisasi, agribis skala-besar, ketidakpedulian umat manusia dan pemerintahan.

Berbagai emisi gas rumah-hijau terjadi secara alamiah dan syarat penting bagi kehidupan di bumi dengan menjaga agar bumi tetap hangat dan baik-untuk-kehidupan dunia, dengan refleksi balik ke angkasa.

Industrialisasi, deforestasi, agribis skala besar, dan kebudayaan kendaraan-bermotor meningkatkan kadar gas rumah-hijau sejak era revolusi industri, mencapai tingkat tertinggi pada 3.000 tahun terakhir.

Peningkatan kadar Gas Rumah-Hijau terkait Tingkat kepekatan gas rumah-hijau (GRH) meningkat terus-menerus dari tahun-ketahun, menyebabkan suhu global juga meningkat nirhenti. Dua pertiga jenis GRH adalah karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) adalah perbuatan umat manusia dalam menggunakan bahan bakar fosil (migas dan batubara).

Dari hari-kehari, peluang umat manusia memperbaiki iklim makin tipis/kecil , karena umat-manusia tak-mampu mengurangi emisi-karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan berbagai gas perusak atmosfer lain.

Terjadi kenaikan suhu global sebesar 0.85° pada rentang waktu tahun 1880-2012

Perubahan iklim menyebabkan suhu laut menjadi lebih hangat , menyebabkan pelelehan salju dan es di lautan , meningkatkan permukaan air laut 19 cm pada bentang-waktu 1901-2010 karena jumlah es di Artic menghilang sebanyak  $1.07 \times 10^6$  km<sup>2</sup> per-dekade sejak tahun 1979.

Bila fenomena kerusakan alam karena perilaku/budaya umat-manusia terus berlangsung, maka pada tahun 2065 terprediksi kenaikan permukaan laut 24-30 cm , 40-63 cm pada tahun 2100 , melihat pengalaman periode 1986-2005. Walau (misalnya) manusia sadar dan menghentikan budaya emisi karbon, kondisi suhu air laut dewasa ini tak mungkin menurun pada beratus-tahun kedepan (*irreversible changes* ), karena belum ada teknologi pemulihan suhu-global secara serta-merta. Sistem-lingkungan (*ecosystem*) menyebabkan hutan-hujan Amazon dan tundra Artic mengalami krisis kekeringan & kematian , deposit salju berbagai puncak-gunung tertandai menurun , menyebabkan pasok air-jernih dibawah gunung makin kecil.

Manusia tidak berada pada fenomena katak dalam air-rebusan ( *frog in the boiling water phenomena*) karena mempunyai data statistik perubahan iklim dan membicarakannya dari waktu ke waktu, isu perubahan-iklim adalah masalah kurang-mendesak karena perubahan gradual & berbingkai-waktu lebih panjang dari rerata umur / hidup manusia. Kenaikan suhu global merupakan peningkatan kenyamanan hidup pada wilayah paling dingin dimuka bumi, misalnya artik , ketinggian tertentu dan beberapa wilayah subtropis. Manusia beradaptasi , teknologi dan budaya mencipta sarana penyejuk udara bagi kendaraan dan properti , menambah kesejukan lokal atau bahkan sekadar kesan-lebih-sejuk dengan mencipta jumlah taman/hutan kota dan danau buatan , mencipta busana untuk bergaya pada iklim makin panas, bahkan menggunakan perubahan iklim sebagai wilayah pasar produk/jasa baru.

## **STRATEGI GLOBAL PERUBAHAN IKLIM**

Pada bulan Oktober 2018 *The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)* menerbitkan laporan khusus tentang dampak kenaikan suhu-global sebesar 1.5°C

.Penganggulan bahaya laten tersebut membutuhkan perubahan menyeluruh segala aspek bermasyarakat, menjadi sebuah masyarakat lestari berkesinambungan. Kenaikan suhu global sebesar 1.5°C memusnahkan 70-90 % taman-karang laut (*coral reef*) , kenaikan 2°C suhu-global memusnahkan seluruh taman-karang lautan berdampak penurunan luarbiasa kelestarian flora dan fauna kelautan sebagai sumber-daya makanan & obat-obatan bagi umat manusia.

Upaya pembatasan pemanasan-global sampai  $1.5^{\circ}\text{C}$  membutuhkan perubahan cepat dan tak-terjangkau umat-manusia dalam aspek tanah, energi, industri, bangunan, transportasi dan tatakota / tataruang agar emisi karbondioksida dapat diturunkan sekitar 45 % pada bingkai waktu 2010-2030, mendekati nihil-bersih (*net zero*) sekitar 2050 .

Sementara RRC dan AS berfokus kepada kemajuan perekonomian, Konferensi Bumi (*Earth Summit*) 1992 menghasilkan kesepakatan 197 negara untuk pencegahan dampak negatif / berbahaya umat-manusia pada kondisi lingkungan-hidup, Protokol Kyoto 1995 adalah sebuah tanggapan-global yang mengikat 192 negara untuk kesepakatan 2008-2012 dan 2013-2020.

Untuk pertama kalinya terbentuk alasan/sebab bersama, upaya ambisius bersama menanggulangi perubahan iklim dalam Paris Agreement, 2015 untuk menjaga kenaikan suhu-global berada di bawah 2 derajat Celcius dari tingkat-suhu era pra-industri, ditandatangani bersama pada Hari Bumi .

Pada tanggal 22 April 2016 , di markas-besar PBB , terjadi pengesahan bersama hampir seluruh negara di muka bumi tentang program penyelamatan bumi, dewasa ini telah diratifikasi 191 negara. *2019 Climate Action Summit* mengumpulkan para pimpinan dunia,



sektor privat dan masyarakat mendukung kerjasama multilateral pemeliharaan iklim global. Sekjen PBB menyatakan kebutuhan akan berbagai rencana nyata, kebutuhan akan peningkatan ambisi lebih banyak negara, pebisnis, lembaga keuangan, publik dan individu untuk membentuk perekonomian-hijau.

*Climate Change Data Centre* mengunggah artikel berjudul *Climate Change Policies* pada tahun 2016,

dimutakhirkan pada tahun 2020, menjelaskan bahwa *The United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)* adalah lembaga PBB tertugasi jangka-panjang untuk men-stabilisasi tingkat kepekatan gas rumah-hijau (GRH) pada tingkat tidak-berbahaya bagi sistem iklim. Emisi karbon dan GRH lain Uni Eropa sebesar 10 % emisi dunia.

Pada awalnya AS tak bersedia meratifikasi protokol Kyoto, kemudian Presiden Biden bermaksud mengikut sertakan AS dalam gerakan dunia tersebut. Post Editorial Board, 2021, dari The New York Post menyajikan artikel berjudul *Joe Biden's unserious Earth Day summit* , antara lain menyatakan bahwa Biden mengumumkan rencana pemerintah untuk memotong 52 % polusi AS pada tahun 2035, menuju negara bersih polusi pada tahun 2050 sambil menyikapi dampaknya pada tingkat perekonomian dan tingkat pengangguran. Sekitar 90% emisi polutan dunia berasal dari luar AS, sehingga rencana AS bebas polusi tersebut tak berdampak signifikan pada kondisi planet bumi. Sebaliknya dari gerakan global anti-polusi, dalam upaya peningkatan produktivitas bangsa, Republik Rakyat Tiongkok yang berpenduduk 1.4 Miliar membangun berbagai pusat-tenaga-berbasis-batubara pada era sekitar tahun 2020 terbanyak di muka-bumi , ditengarai artikel tersebut bahwa RRT memproduksi lebih dari 50 % emisi pusat-tenaga-berbasis-batubara akan mencapai puncaknya pada tahun 2030.

Pada awalnya negara RRC , India, Brazil dan berbagai negara lain belum menetapkan target reduksi emisi GRH. Negara-negara anggota Uni Eropa menetapkan target reduksi emisi sebesar 8 % di bawah tingkat 1990 , sebagian diizinkan meningkatkan emisi, sebagian diwajibkan menurunkan emisi. Charles Kennedy, 2021, dalam makalah berjudul *China Looks To Significantly Reduce Fossil Fuel Consumption By 2060*, mengungkapkan rencana Negara Tiongkok dalam penurunan konsumsi energi berbasis fosil sebesar 20 % pada tahun 2060, secara bertahap meningkatkan konsumsi non-migas 20 % pada tahun 2025, 25% pada tahun 2030, dan lebih dari 80 % pada tahun 2060, dalam upaya membentuk negara rendah-karbon, bersistem energi modern nanefisien dan aman , yang lebih tinggi dari tingkat kemajuan dunia.

Gagasan sebagai berikut adalah baik bagi NKRI. Arfa Javaid, 2020, menyajikan artikel berjudul *15th India-European Union Virtual Summit 2020: Here's what you need to know* , menjelaskan bahwa kerjasama India dan Uni Eropa dalam riset penggunaan PLN untuk-maksud-damai, terkait bingkai kerjasama *the India-EU Clean Energy and Climate Partnership, the Coalition for Disaster Resilient Infrastructure* (CDRI) , terkait pada kerjasama dalam bingkai *International Thermonuclear Experimental Reactor* ( ITER project), dalam *the Science and Technology Agreement, International Solar Alliance* (ISA) dan *International Platform on Sustainable Finance* (IPSF). UE adalah rekan-dagang terbesar bagi India, sebaliknya India adalah rekan-dagang ke 9 terbesar bagi UE , dalam volume perdagangan 80 Miliar Euro . India adalah eksportir jasa UE ke 4 besar. FDI UE ke India menduduki peringkat pertama, sebaliknya FDI India ke UE telah mencapai 150 Miliar Euro. Realisasi kerjasama antara lain adalah '*Jaitapur Nuclear Power Project*' antara Prancis dan India untuk pembangunan LPTN terbesar dunia berkapasitas 9,900 MW. Sebagai contoh, Summit India-UE ke 14 tahun 2017 menghasilkan pernyataan bersama kerjasama-memerangi-teorisme, kerjasama energi bersih dan perubahan-iklim, kerjasama pembangunan cerdas -berkesinambungan, perjanjian pinjaman untuk pembangunan *the Bangalore Metro Phase-II Project* , dan deklarasi bersama *Interim Secretariat of the International Solar Alliance* dan *the European Investment Bank*.

Dalam pembangunan *perekonomian ber-emisi rendah*, kesepakatan Cancun pada *UN Climate Conference* di Mexico tahun 2010 menetapkan jadwal dan mobilisasi dana USD 100 Miliar pertahun , pembangunan entitas dana *Green Climate Fund* , mulai tahun 2020, dari negara maju bagi negara berkembang dalam tatanan *the Clean Development Mechanism* (CDM) & *Joint Implementation* (JI) terfokus pada pembiayaan berbagai proyek energi-terbarukan.

Kesepakatan Aksi Durban 2011 di Afrika Selatan berbentuk peta-arrah menuju tatanan-hukum 2015 dan kesepakatan pengaturan dana *Green Climate Fund* .

Presiden AS, Joe Biden, berbicara dalam Konferensi Perubahan Iklim PBB (COP26) di Glasgow, Skotlandia, Inggris, 2 November 2021, mengumumkan komitmen AS terhadap iklim yang luas dan ambisius , mengumumkan bahwa AS akan bergabung dengan peserta lain dalam menandatangani perjanjian penting untuk menghentikan penggundulan-hutan/deforestasi dan memulihkan 200 juta hektar hutan dan ekosistem lainnya pada 2030. Selain itu, di dalam negeri, Biden meluncurkan sebuah rencana yang menyatukan berbagai sektor pemerintahan AS - termasuk departemen Energi, Pertanian, Transportasi, Perumahan dan Pembangunan Perkotaan, dan Dalam Negeri- untuk mengurangi emisi metana , mungkin merupakan sebuah cetak-biru yang baik untuk dipelajari kabinet NKRI. KTT tahun ini diadakan berdasarkan perjanjian yang mengikat secara hukum yang ditandatangani 196 pihak, termasuk AS, Rusia, dan China, enam tahun lalu di Paris. Perjanjian internasional mengikat negara-negara tersebut untuk memulai pengurangan emisi yang bertujuan untuk

membatasi pemanasan planet hingga 1,5 derajat Celcius di atas tingkat pra-industri. Pada tahun 2022, isu iklim tersebut tertutup isu Ukraina.

Merdeka.com, 2022, menyajikan artikel berjudul Ini Penyebab Jalanan Aspal di China Melengkung dan Genteng Rumah Meleleh, antara lain menguraikan beberapa hal sebagai berikut. Sejumlah kota di China dilanda gelombang panas parah sampai membuat jalan-jalan aspal melengkung dan atap-atap rumah meleleh. Pada Selasa (12/7) pukul 15.00, 86 kota mengeluarkan peringatan tanda merah, level tertinggi dari tiga level sistem peringatan di China, memperingatkan warga bahwa suhu bisa mencapai 40 derajat Celcius pada 24 jam ke depan. Proyek konstruksi dan kegiatan luar ruangan dihentikan. Di sebuah daerah di Provinsi Jiangxi, salah satu bagian jalan melengkung ke atas sekitar 15 sentimeter karena panas, seperti ditampilkan televisi pemerintah, dikutip dari laman Channel News Asia, Rabu (13/7). Di Chongqing, atap museum meleleh. Kota ini mengeluarkan peringatan berwarna merah pada Senin dan mengerahkan truk air yang menyiram jalan-jalan di kota tersebut. Shanghai memperingatkan 25 juta penduduknya untuk bersiap menghadapi cuaca panas pekan ini. Di kebun binatang Shanghai, 8 ton es disiapkan setiap hari untuk mendinginkan hewan-hewan. Foto viral di media sosial menunjukkan seorang petugas tes Covid-19 yang memakai APD lengkap memeluk es batu setinggi 1 meter di pinggir jalan.

Republik Malta menggunakan *Köppen-Geiger climate classification system*, membagi iklim menjadi 5 katagori yaitu ; A ( tropis), B (kering), C (hangat), D (kontinental) dan E ( kutub).

## **STRATEGI PERUBAHAN IKLIM NKRI**

Tri Legionosuko, M Adnan Madjid, Novky Asmoro, 2019 mengunggah artikel berjudul Posisi dan Strategi Indonesia dalam Menghadapi Perubahan Iklim guna Mendukung Ketahanan Nasional, mengungkapkan berbagai hal sebagai berikut. ABSTRAKBahaya lingkungan global yang mengancam manusia dan alam menjadi semakin jelas. Salah satu bahaya ini termasuk perubahan iklim yang mempengaruhi kenaikan level permukaan air laut, pemanasan laut, peningkatan suhu, peningkatan curah hujan dan badai tropis. Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki sumber daya alam melimpah dengan tingkat kerusakan lingkungan yang tinggi. Indonesia sebagai negara tropis juga merupakan salah satu negara yang paling rentan terhadap dampak negatif perubahan iklim. Untuk menemukan posisi dan strategi Indonesia dalam Perubahan Iklim, metode analisis literatur dilakukan untuk mendukung makalah ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, Indonesia dalam mempersiapkan rencana aksi dan pendanaan menggunakan skema keuangan campuran yang dilaksanakan melalui dokumen Rencana Aksi Nasional dalam Menghadapi Perubahan Iklim dan Respons Perencanaan Pembangunan Nasional terhadap Perubahan Iklim. Peran aktif komunitas bisnis, akademisi, organisasi masyarakat sipil, mitra pembangunan, dan semua elemen masyarakat diperlukan agar upaya untuk mengatasi perubahan iklim dapat dicapai secara efektif dalam mewujudkan ketahanan nasional

Sumber Jakarta Kompas, Cyprianus Anto Saptowalyono, 2021, menyajikan artikel berjudul: Presiden Jokowi: RI Berkomitmen Kuat Ikut Atasi Perubahan Iklim. Isu perubahan iklim dan lingkungan hidup dinilai tak dapat dilepaskan dari tujuan pembangunan berkelanjutan. Karena itu, Presiden Joko Widodo berkomitmen kuat menjadikan RI bagian dari solusi perubahan iklim di dunia. Pada tahun 2021, Presiden Joko Widodo menerima Wakil Presiden Eksekutif Komisi Eropa untuk Kebijakan Hijau Eropa dan Iklim; Frans Timmermans di Istana Merdeka. Indonesia memiliki komitmen yang kuat sebagai bagian

dari solusi masalah perubahan iklim. Isu perubahan iklim dan lingkungan hidup dinilai tidak dapat dilepaskan dari isu tujuan pembangunan berkelanjutan. Terkait hal tersebut, diperlukan keseimbangan antara menjaga alam dan melakukan pembangunan.

ANTARA, Virna P Setyorini, 2021, mengambil hikmah nota-tutup ( closing note) Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Siti Nurbaya saat penutupan Festival Iklim 2021 , terungkap pada artikel berjudul Elemen adaptasi perubahan iklim jadi pembeda NDC Indonesia, antara lain mengungkapkan berbagai hal sebagai berikut. Indonesia meletakkan elemen adaptasi perubahan iklim yang menjadi pembeda dari negara lain dalam kontribusi penurunan emisi yang ditentukan secara nasional atau *nationally determined contribution* (NDC). Berbeda dengan kebanyakan negara lain, dalam NDC versi Indonesia meletakkan elemen adaptasi yang sama pentingnya dengan mitigasi perubahan iklim, bahwa komitmen Indonesia bukan semata-mata mengurangi emisi, tapi juga untuk menciptakan masyarakat dan ekosistem yang berketahanan terhadap risiko dan dampak perubahan iklim, terutama nanti di 2030 pada tiga komponen ketahanan iklim yakni ekonomi, sosial, serta sumber kehidupan dari ekosistem dan lanskap, yang perlu diterjemahkan dalam aksi nyata secara nasional, provinsi, kabupaten/kota, kecamatan hingga kelurahan, sehingga semua pihak perlu berperan aktif dalam mengimplementasikan kebijakan yang telah ditetapkan. Pelaksanaan Program Kampung Iklim (Proklam) misalnya, merupakan langkah strategis untuk



membangun kolaborasi berbagai pihak dalam upaya pengendalian perubahan iklim dalam basis masyarakat. Kegiatan itu dilaksanakan masyarakat pada berbagai lokasi. Dalam kurun waktu enam tahun sejak Indonesia meratifikasi *Paris Agreement* melalui Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Persetujuan Paris Atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai Perubahan Iklim, ia mengatakan berbagai perangkat kebijakan dan peraturan terus dikembangkan bertujuan agar Indonesia dapat memenuhi komitmen penurunan emisi gas rumah kaca (GRK) dan memperkuat ketahanan dalam menghadapi perubahan iklim yang disebut ketahanan iklim. Dorongan global untuk menahan laju kenaikan suhu bumi berambangbatas 1,5 derajat Celsius terus menguat, sehingga perlu disikapi bijaksana oleh NKRI agar kepentingan lingkungan hidup dapat berimbang sejalan kebutuhan peningkatan kesejahteraan sosial ekonomi masyarakat.

Anisyah Al Faqir, 2021, menyajikan artikel berjudul Strategi Ekonomi Hijau untuk Menjawab Tantangan Perubahan Iklim, menjelaskan bahwa perubahan iklim menjadi tantangan ekonomi dalam jangka menengah panjang yang kini perhatian utama banyak negara di dunia. Isu perubahan iklim berkembang sejak meningkatnya suhu bumi sebesar 2,5 hingga 4,7 derajat Celcius di tahun 2010 sebagai akibat dari peningkatan Gas Rumah Kaca (GRK). Menteri Koordinator Bidang Perekonomian, Airlangga Hartarto menyatakan bahwa pemerintah menetapkan ekonomi hijau sebagai salah satu strategi utama menghadapi tantangan perubahan iklim dalam jangka menengah panjang. Pemerintah telah menetapkan arah kebijakan melalui pembangunan rendah karbon, melalui penurunan intensitas emisi pada bidang prioritas meliputi energi, lahan, limbah, industri, dan kelautan. Melalui Nationally Determined Contributions (NDC), Indonesia berkomitmen menurunkan emisi GRK sebesar 29 persen dengan kemampuan sendiri atau 41 persen dengan bantuan internasional pada 2030 dari kondisi *business as usual*, terutama sektor Agriculture, Forest, and Land Use (AFOLU) serta energi. Penerapan pembangunan rendah karbon diharapkan dapat terus menekan emisi

hingga 34 persen sampai 41 persen di tahun 2045. Hal ini dilakukan melalui pengembangan energi baru terbarukan (EBT), perlindungan hutan dan lahan gambut, peningkatan produktivitas lahan, dan penanganan limbah terpadu. Sehingga ditargetkan pada tahun 2060 Indonesia akan mencapai net zero emissions. Net-zero emissions adalah target yang ingin dicapai pemerintah di 2060 mendatang dan termaktub pada dokumen Long-term Strategy on Low Carbon and Climate Resilience 2050 (LTS-LCCR 2050) yang disampaikan kepada United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). Penguatan komitmen Indonesia untuk mencapai berbagai target tersebut menjadi sangat krusial menjelang pelaksanaan COP26 di Glasgow Skotlandia. Disamping pembiayaan pembangunan ekonomi-hijau via APBN, pemerintah mengembangkan instrumen alternatif seperti *blended finance* juga telah disiapkan untuk memperkuat skema pembiayaan dengan menampung dana dari swasta & donor internasional untuk kegiatan pengembangan EBT dan mitigasi perubahan iklim, pemerintah membentuk Badan Pengelolaan Dana Lingkungan Hidup (BPD LH) pada 2019 untuk membantu meningkatkan kualitas pembiayaan pada program ekonomi hijau.

Anisyah Al Faqir, 2021, menyajikan makalah berjudul Sri Mulyani: Kebijakan Perubahan Iklim Butuh Pembiayaan dan Akses Teknologi, antara lain mengemukakan bahwa Menteri Keuangan Sri Mulyani Indrawati merancang kebijakan transisi energi sebagai hal krusial bagi sebuah negara dalam memenuhi komitmen untuk mengatasi masalah perubahan iklim. Indonesia pun telah memiliki garis besar kebijakan untuk melakukan transisi energi, namun hal ini perlu dukungan pembiayaan dan akses teknologi. Untuk mencapai net zero emission pada tahun 2060, pemerintah melakukan pengarusutamaan kebijakan perubahan iklim dalam program pembangunan nasional dilengkapi rencana aksi berbasis kalkulasi biaya reduksi emisi karbon selaras Paris Agreement. Berdasarkan dokumen *Nationally Determined Contribution* (NDC) pada tahun 2016, Indonesia berkomitmen untuk menurunkan emisi karbon sebesar 29 persen dengan usaha sendiri dan 41 persen dengan kerjasama internasional, dan anggaran yang besar untuk melakukan komitmen itu. Dalam hal ini, peran sektor swasta sangat besar untuk terlibat dalam dukungan pembiayaan pada usaha tersebut. Untuk itu, pemerintah banyak mengembangkan instrumen yang bisa mendukung tujuan pemerintah. Selain itu pemerintah juga menciptakan bauran pembiayaan untuk menciptakan platform bagi sektor swasta, filantropi dan lembaga multilateral sehingga mereka bisa berpartisipasi dalam pembiayaan transisi energi. Pemerintah juga membangun kerjasama dalam forum G20 dan Koalisi Menteri Keuangan G20 untuk pendanaan perubahan iklim, termasuk upaya pembiayaan dari sektor swasta global.

Rohmah Ermawati, 2022, menyajikan artikel pada Solopos.com, berjudul 3 Strategi Pemerintah Hadapi Perubahan Iklim, Simak Detailnya, antara lain mengungkapkan berbagai hal sebagai berikut. Menkeu menjelaskan fenomena perubahan iklim dalam ilmu ekonomi dikenal sebagai market barrier yaitu sesuatu yang menyebabkan konsekuensi negatif tapi tidak terlihat dalam harga. Pemerintah memiliki tiga kebijakan perubahan iklim, yaitu Climate Change Fiscal Framework (CCFF), carbon pricing, dan pooling fund bencana. CCFF adalah kebijakan fiskal dan strategi mobilisasi dana di luar APBN, meliputi financing supply, financing need, financing gap, dan strategi fiskal, identifikasi asal pendanaan dari pajak, hibah, swasta, dan bantuan negara maju kepada negara berkembang. Kebijakan kedua adalah carbon pricing. Objek pajak karbon adalah barang/jasa berkandungan karbon dengan tarif Rp 30 per kg CO<sub>2</sub> ekuivalen.

Sebelumnya, Anisyah Al Faqir, 2021, pada Merdeka.com, menyajikan makalah berjudul Kebijakan ketiga adalah pengumpulan dana (pooling fund). Empat Kebijakan Pemerintah

untuk Perubahan Iklim, antara lain menyatakan bahwa Menteri Keuangan menjelaskan terdapat empat kebijakan inovatif yang dilakukan Pemerintah Indonesia untuk menghadapi tantangan perubahan iklim. Antara lain, Climate Change Fiscal Framework (CCFF), carbon pricing, Energy Transition Mechanism (ETM), dan pooling fund bencana.

Salah satu dokumen kebijakan perubahan iklim di tingkat nasional yang dimiliki oleh Indonesia adalah *Rencana Aksi Nasional dalam Menghadapi Perubahan Iklim* (RAN MAPI) yang dipublikasikan oleh Kementerian Negara Lingkungan Hidup (KNLH) pada November 2007.<sup>1</sup>[8] Di tingkat daerah, salah satu contoh kebijakan untuk mengintegrasikan unsur adaptasi perubahan iklim sudah diterapkan oleh Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB). Upaya kebijakan yang dilakukan Pemerintahan NTB adalah dengan mengeluarkan Surat Keputusan Gubernur Nusa Tenggara Barat Nomor 219 Tahun 2007 tentang Pembentukan Gugus Tugas untuk Pengarusutamaan Aspek-aspek Perubahan Iklim di Provinsi Nusa Tenggara Barat Tahun Anggaran 2007 (SK GUB. NTB No. 219/2007).

## **STUDI KASUS PERUBAHAN IKLIM NEGARA JERMAN**

Studi kasus negara Jerman sebagai negara berperekonomian empat besar dunia dalam menyikapi perubahan iklim disimpulkan sebagai berikut.

Situs *The Climate Reality Project*, 2018, menggunggah artikel berjudul *How Climate Change Is Affecting Germany* menjelaskan kondisi alam Jerman sebagai berikut.

Identifikasi kerentanan bangsa terhadap perubahan iklim, adalah sebagai berikut.

- Jerman adalah sebuah negara bergunung-berlembah dengan berbagai gunung berpuncak salju abadi, kadang-kadang mengalami hujan-badai, sebagian mencipta banjir bandang.
  - Jumlah penduduk Jerman sekitar 83 juta jiwa, densitas 234.59 jiwa per Km Persegi. Suhu iklim dapat melampaui 30 derajat Celcius atau 86 derajat Fahrenheit, karena lansekap alam diganti bangunan dan prasarana betonan, beda-suhu udara kota dan desa dapat mencapai 10 derajat Celcius..
  - Pada akhir abad, kenaikan suhu udara akan melenyapkan salju-abadi gunung Alpine dan menyebabkan banjir, batang-tubuh sungai Rhein akan mendapat ujian daya tampung bencana banjir.
  - Dewasa ini, suhu air sungai dinilai terlampau hangat, permukaan air-sungai musim-panas dinilai terlampau rendah.
  - Kenaikan tingkat penguapan air ke udara dalam bingkai waktu 1881-2022 sebesar 11%, tingkat curah hujan meningkat pada musim-dingin karena kenaikan penguapan 30% pada musim-dingin, dan sebagai kebalikan; musim-panas pada berbagai negara-bagian bertambah kering karena pemanasan-global, salju meleleh lebih dini pada musim-semi, debit curah hujan tahunan menurun dari waktu-kewaktu, kenaikan suhu udara meningkatkan risiko kebakaran hutan.
  - Kenaikan permukaan Laut Utara dan pesisir Baltik meyebabkan intrusi air bergaram ke daratan, mengontaminasi lahan pesisir, sumber dan permukaan air-tawar, dengan estimasi kerugian tahunan 2.6 Miliar Euro akibat pengabaian sampai tahun 2080.
  - Kenaikan suhu udara berisiko menyebabkan peningkatan jumlah kematian, sakit jantung, stroke, kerusakan organ tertentu, peningkatan populasi fauna sumber
-

penyakit menular cq serangga pembawa vektor/patogen , misalnya nyamuk, lalat, kutu, dan kecoa. Udara kering membawa serbuk / benangsari / polen bunga penyebab alergi & gangguan pernafasan. Terjadi perluasan tempat kehidupan serangga tropis ke wilayah subtropis yang makin hangat, jumlah penyakit berbasis serangga meningkat pada musim dingin yang makin menghangat. Peningkatan konsentrasi O3/Ozon menyebabkan asma, alergi, gangguan/iritasi saluran pernafasan penyebab penurunan tingkat kesehatan secara menyeluruh.

- Kebiasaan membakar BBM fosil mengganggu sektor agrikultur, air sungai dan danau terkontaminasi, peningkatan pemanasan global.menyebabkan dunia makin kering, mempercepat siklus air dan menyebabkan air bersih makin langka.

Sumber Otmar Smit / Fotolia.com , 2020, menyajikan makalah berjudul *Climate protection and energy policy in Germany*, antara lain menyatakan bahwa perencanaan energi pemerintah federal (the Energiekonzept 2050) tersesuai perubahan permukaan lautan adalah pengembangan jenis energi-terbarukan nan efisien & terjamin. Kementerian Ekonomi & Teknologi bertugas mengembangkan efisiensi, keekonomian dan penjaminan pasok energi terbarukan non-fosil, Kementerian Lingkungan Hidup , Konservasi Alam, Gedung dan Keamanan Nuklir mengembangkan kebijakan perlindungan & pengembangan energi-terbarukan dan peraturan PLTN dan Bea Radio Aktif.

Rafael Loss, 2022, *Coordinator for Pan-European Data Projects* ,menengarai berbagai kinerja transformasional German Chancellor, Angela Merkel membuka peluang bagi Jerman memperoleh kembali kredibilitasnya sebagai jurua lingkungan-hidup. Sejak tahun 2018, muncul pendapat publik masyarakat Eropa bahwa krisis iklim menjadi masalah serius bagi Eropa, meupakan momentum bagus bagi Partai Hijau (the Greens) yang mempunyai ambisusi visoner penurunan dampak gas-rumah-hijau (GRH) sebesar 70 % pada 2030.

Armin Laschet menyatakan kebutuhan segera pembangunan bendungan dan prasarana penahan banjir, lembah penampung air bah sepanjang sungai Rhein dan berbagai sungai-lain di Jerman.

Hujan-badai terjadi di Jerman, jumlah korban banjir mencapai 156 jiwa tatkala banjir menerpa Bavaria, sejumlah hunia tersapu arus-banjir, sekitar 80 orang meninggalkan rumah-tinggal, perbatasan Austria di Jerman Selatan ditutup, hal serupa menimpa kota Hallen, wilayah Eifel dan lembah Ahr , terjadi kerusakan 600 Km jalur KA dan 80 stasiun KA, sekitar 60 orang dinyatakan hilang di kota Erfstad, PM Jerman cq Menkeu berencana mengalirkan USD 354 Juta APBN cq bantuan sosial , APBN untuk menanggulangi bencana dan menghadapi bencana-alam yang akan datang, sambil mendorong kepedulian-masyarakat , antara lain penyediaan sandwich bagi sukarelawan. Kunjungan pejabat pada wilayah bencana ditafsir positif atau dugaan kampanye-terselebung bagi pemilu yang akan datang.

## **STRATEGI PEMDA NKRI**

Tujuan nasional 13 TPB adalah mengambil tindakan cepat untuk mengatasi perubahan iklim. Dalam rangka mencapai tujuan nasional penanganan perubahan iklim pada tahun 2030, ditetapkan 5 target yang diukur melalui 8 indikator. Target-target tersebut terdiri dari pengurangan risiko bencana (PRB), pengurangan korban akibat bencana, serta adaptasi dan mitigasi perubahan iklim. Upaya-upaya yang dilakukan untuk mencapai target-target tersebut dijabarkan pada kebijakan, program dan kegiatan yang akan dilakukan oleh pemerintah maupun nonpemerintah. Untuk mewujudkan Tujuan 13 Penanganan perubahan iklim,

Pemerintah Daerah (Pemda) Daerah Istimewa Yogyakarta didasarkan pada strategi: (1) Pengelolaan pencemaran dan kerusakan lingkungan (2) Pengurangan resiko bencana, dengan arah kebijakan: (1) Pengelolaan pencemaran dan kerusakan lingkungan (2) Pengurangan resiko bencana secara komprehensif. Pemerintah Daerah DIY dalam Dokumen RPJMD 2017-2022, menetapkan sasaran (indikator) pada tujuan 13 adalah: (1) Menurunnya Indeks Risiko Bencana (IRB), (2) Terwujudnya penyelenggaraan inventarisasi Gas Rumah Kaca (GRK) serta monitoring, pelaporan dan verifikasi Emisi GRK yang dilaporkan secara Tahunan, (3) Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca. Program Tujuan 13. Berdasarkan arah kebijakan yang selaras dengan pencapaian Tujuan 13 TPB, program yang terkait dengan penguatan kapasitas dan kelembagaan terkait pengurangan risiko akibat perubahan iklim dan bencana alam yang akan dilaksanakan oleh Pemerintah Daerah DIY mencakup (1) Program Pencegahan dan Kesiapsiagaan Bencana; (2) Program Pengelolaan Kedaruratan dan Logistik Bencana; (3) Program Rehabilitasi dan Rekonstruksi Pasca Bencana.

## **STRATEGI PERUBAHAN BUDAYA GLOBAL**

Tidak ditemukan perubahan budaya global yang dapat menghalangi perubahan iklim, kerusakan alam dan pengurangan keanekaragaman hayati atau species flora/fauna menjadi 50 % sekitar 100 tahun lagi, karena seluruh umat manusia terbelenggu nafsu, ketakutan akan kelaparan, keserhakan nirbatas dan kebodohan spiritual. Berbagai negara terbesar di muka bumi berkontribusi besar pada semua hal tersebut, tak mungkin dikendalikan PBB apalagi negara lain, Green Peace atau semacamnya. Seperti ujaran Emmabuel Kant, terjadi kebutaan massal / bersama umat manusia yang bergandengan tangan menuju jurang kehancuran.

Selama 10 tahun terakhir industri hulu migas rata-rata memberikan kontribusi penerimaan APBN sebesar 25 persen, memberikan kontribusi pajak bagi daerah, baik pajak penghasilan maupun pajak jasa lainnya. Cadangan minyak bumi nasional sekitar 3,8 miliar barel, untuk keperluan 15 tahun kedepan. Belum ada cetak-biru perubahan budaya belanja APBN menuju tahun-tahun APBN tanpa pendapatan migas. Terdapat kemungkinan sepanjang periode tersebut terjadi penurunan konsumsi migas dunia karena keberhasilan teknologi pembangkit energi terbarukan, menyebabkan harga migas dunia merosot/jatuh, menyebabkan APBN Pendapatan menurun dahsyat. Investasi sel baterai merupakan bagian dari keinginan pemerintah membangun pusat industri mobil listrik di Indonesia. Pemerintah berencana membuat Indonesia menjadi negara pertama dengan industri hulu sampai hilir untuk baterai mobil listrik. Jadi mulai dari penambangan bahan baku untuk baterai sampai ke pembuatan baterai mobil listrik itu terjadi di Indonesia. , Hyundai Motor membangun pabrik mobil senilai Rp 21 triliun di kawasan Deltamas, Bekasi, Jawa Barat dengan kapasitas produksi hingga 250.000 mobil per tahun, termasuk kendaraan listrik, beroperasi secara komersial pada akhir 2021 dan menjadi pabrik Hyundai terbesar di kawasan ASEAN.

## **TREN KONSUMSI MIGAS DUNIA**

Jane Marsh, 2021, menyajikan makalah berjudul *Percentage of Fossil Fuels Used in the World*, antara lain menjelaskan berbagai hal sebagai berikut. Revolusi industri pertengahan abad 19 mendorong budaya penggunaan bahan bakar fosil seperti batu-bara dan migas, mengabaikan potensi energi matahari dan angin. Puncak konsumsi fosil terjadi pada tahun 1966, mencapai 94 % konsumsi energi. Pada tahun 2019, 80 sumber energi adalah fosil, minyak bumi 33 % konsumsi energi dunia, gas 24 % dan batu-bara 27 %. Karbon dioksida hasil-bakar fosil mencapai 65 % jumlah gas budaya-manusia, terutama budaya industri.

Robert Lamb, 2021 menyajikan artikel berjudul *When will we run out of oil, and what happens then?*, antara lain mengungkapkan berbagai hal sebagai berikut. Sampai hari ini, migas adalah darah bagi perekonomian dunia yang mengonsumsi hasil-tambang migas sebanyak 85 juta barel pertahun. Berbagai negara penghasil migas mengalami penurunan produksi migas, antara lain AS sejak tahun 1971. Deposit migas akan dikonsumsi manusia sampai 40 atau 50 tahun lagi terhitung dari tahun 2021, yang berarti disekitar tahun 2060 sampai 2070. Deplesi migas menyebabkan perubahan kegiatan perekonomian berbasis migas bumi, beralih ke migas terbarukan dari flora, teknologi pembangkit tenaga non-migas antara lain penerangan, sarana rumah tangga listrik termasuk mobil-listrik cq energi surya, angin dan air. Sepanjang 50 tahun kedepan, dunia masih harus memroyeksi kerusakan bumi karena konsumsi migas tersebut.

## **KEBIJAKAN IKLIM UNI EROPA**

Kebijakan Uni Eropa mencakupi (1) peningkatan penggunaan energi-terbarukan seperti angin, matahari dan BBM berbasis-agri, pengombinasian instalasi pusat tenaga listrik & pusat tenaga panas, (2) peningkatan efisiensi penggunaan energi dalam bangunan/hunian, industri dan sarana rumah-tangga, (3) rancang bangun kendaraan peduli reduksi emisi CO<sub>2</sub>, (4) kebijakan industri sadar reduksi CO<sub>2</sub>, (5) kebijakan reduksi emisi dari penciptaan-lahan (landfills), untuk periode 2007-2020 dengan target masing-masing sekitar 20 %.

Perubahan tata-hukum Uni Eropa mencakupi (1) penetapan batas maksimum untuk sistem perdagangan sadar reduksi-emisi, (2) tiap negara anggota UE diwajibkan menetapkan target reduksi-emisi sampai 10 % pada tahun 2020 berdasar emisi 2005, (3) reduksi emisi GRH dan reduksi impor-energi, pembangunan pusat-pembangkit-energi-terbarukan, (4) pembangunan hukum positif tatacara penggunaan energi-karbon & penangkapan emisi-karbon.

Strategi Adaptasi terhadap Perubahan Iklim bertujuan menekan kerugian/kerusakan akibat perubahan iklim, memanfaatkan peluang perubahan iklim.

Yang mencakupi (1) pembentukan kebijakan pereduksi-risiko-bencana terintegrasi, manajemen pesisir berbasis kenaikan permukaan air laut, sistem pertanian yang beradaptasi pada perubahan iklim, perubahan layanan kesehatan berbasis perubahan iklim, tata-ruang berbasis kenaikan suhu global, pembangunan kewilayahan berbasis perubahan iklim, manajemen lingkungan dan sistem-lingkungan berbasis kenaikan suhu-global, (2) pembentukan pola hidup dan kebiasaan/budaya baru cq kewajiban penggunaan teknologi baru, penggunaan air-bersih, desain prasarana & hunian sadar cuaca, suhu udara, dan bencana alam jenis baru, pemuliaan budidaya dan perubahan penggunaan lahan pertanian berbasis perubahan suhu-udara dan curah-hujan, perubahan panjang-musim dan reduksi global curah-hujan, relokasi kependudukan / hunian dan lorong-mitigasi gawat-darurat.

Enam belas negara anggota Uni Eropa telah membuat Cetak Biru Adaptasi Perubahan Iklim (*National Climate Change Adaptation Strategies*), Komisi Eropa (The European Commission) pada tahun 2002 menerbitkan sebuah dokumen-hijau (*green paper*) berjudul *Adapting to climate change in Europe- options for EU action*, dan dokumen-putih (*white paper*) tahun 2009 berjudul *Adapting to climate change: Towards a European framework for action*. Dokumen hijau (*green paper*) adalah proposal dan undangan-masukan, dokumen putih (*white paper*) adalah sebuah panduan otoritatif, buku putih (*white book*) adalah sebuah terbitan resmi bersifat otoritatif. Dokumen-Putih tersebut dimaksud untuk memberi warna

seluruh kebijakan Uni Eropa untuk (1) pembangunan berbasis pengetahuan ( knowledge base ) , (2) membantu negara terbelakang untuk pembangunan daya-tahan terhadap , misalnya via UNFCCC , (3) pembentukan platform-maya the European Climate Adaptation Platform yang diluncurkan Komisi Eropa pada tahun 2012.

Komisi Eropa menerbitkan Usulan Strategi-Adaptasi Uni-Eropa pada tahun 2013, mencakupi (1) Dorongan Beraksi Nyata , sampai pada tingkat pimpinan Pemda/Kota, (2) Pembangunan Prasarana & Industri Peka Iklim, misalnya agrikultur & perikanan dan (3) Pembangunan Sistem Informasi Basis Kebijakan Bertema Perubahan Iklim.

## **PROGRAM NEGARA-NEGARA BELUM BERKEMBANG AFRIKA & ASIA**

Jo-Ellen Parry & Anika Terton, 2016 , melakukan studi pada 15 negara Afrika & Asia, menyajikan makalah berjudul *How Are Vulnerable Countries Adapting to Climate Change?*, antara lain mengungkapkan temuan , analisis dan kesimpulan tentang adaptasi-iklim sebagai berikut.

Temuan lapangan adalah sebagai berikut.

- Pelindungan sumber air bersih , terutama pelindungan iintrusi air laut ke hunian/pertanian pesisir, pelestarian air permukaan dan air-tanah hutan/sungai/danau sumber/mata air, sistem penyimpanan air ( waduk, dam ) , pembuatan sumur dalam jumlah dan sebaran memadai bagi wilayah hunian, irigasi dan PAM.
- Seluruh negara-kurang-berkembang perlu mengubah sistem penjagaan kesehatan publik cq pekerja produktif dari perubahan iklim.
- Terjadi perubahan debit air sebagai sumber energi , membutuhkan diversifikasi sumber/sistem energi , kebijakan efisiensi alokasi/penggunaan energi berbasis ilmu pengetahuan & teknologi.
- Sektor kelautan, akuakultur dan perikanan , manajemen perikanan cq budidaya ikan bagi negara berbasis kelautan.
- Kebijakan antisipatif terhadap berbagai risiko bencana-alam seperti kekeringan, panas, banjir, badai, kebijakan meteorologi, dan manajemen risiko alam.

Berbagai studi kasus adalah sebagai berikut.

Negara Kenya menerbitkan UU Perubahan Iklim ( *Climate Change Bill*) sejalan dengan strategi nasional & Rencana Aksi Pperubahan Iklim ( *National Climate Change Strategy and National Climate Change Action Plan* ) berdimensi prioritas operasional dan keuangan dan pembentukan lembaga-lembaga khusus.

Negara Bangladesh membentuk strategi & rencana aksi perubahan iklim, membentuk *The Bangladesh Climate Change Trust Fund* ( dana pemerintah) dan *the Bangladesh Climate Change Resilience Fund* ( dana dari donor) dengan berbagai aksi nyata, misalnya proteksi bantaran sungai, proteksi hutan, dan manajemen bencana.

Negara Burkina Faso mempublikasi Program Adaptasi Nasional dan Rencana Aksi tahun 2007 ( *National Adaptation Programme of Action in 2007*), lalu Perencanaan Adaptasi Nasional tahun 2015 ( *National Adaptation Plan* ) , pembentukan *National Council for the Environment and Sustainable Development* dibawah Kementerian KLH ( *Ministry of*

*Environment and Sustainable Development*) yang bertugas mengoordinasi/ mengharmonisasi berbagai perencanaan dan aksi , sambil berupaya memperoleh bantuan internasional.

Pada tahun 2009 negara India diminta PBB untuk membuat Rencana Aksi Perubahan Iklim (*State Action Plan on Climate Change*) dan kerangka acuan nasional untuk identifikasi , perencanaan, skala prioritas , penganggaran APBN dan penggalangan dana bantuan internasional.

Pada tahun 2014 negara Ghana mengamandemen Panduan Perubahan Iklim bagi pemerintah daerah/kota cq kebijakan reduksi emisi GRH dan manajemen bencana alam dengan proyek utama atau proyek induk (*pilot project*) disebut dengan segala keterbatasan APBN.

Terdapat berbagai organisasi bilateral/multilateral antara lain bergiat di Botswana dan Bangladesh dalam bentuk proyek berbesaran beberapa juta USD, dengan perhatian utama pada sektor agrikultur dan petani-kecil bersasaran mengubah praktik-bertani, diversifikasi komoditas, manajemen lansekap, mendorong kesetaraan gender dan meningkatkan akses publik kepada informasi iklim.

Studi tersebut menemukan benang-merah antar-negara tersurvai , sebagai berikut.

- Kualitas kepemimpinan menyebabkan perbedaan raihan antar bangsa.
- Bangsa peduli pengembangan SDM lebih berhasil beradaptasi.
- Fokus adaptasi kebanyakan pada sektor pertanian/peternakan dan pembangunan lapangan kerja sektor tersebut.
- Gagap gempita program pemerintah pusat pada umumnya kurang/tak berhasil menggerakkan aksi nyata pada tataran pemda, masyarakat wilayah , lembaga/institusi cq LSM Wilayah.
- Pada umumnya belum ada sistem pemantauan & evaluasi berkala terhadap rencana vs aksi-nyata dan belanja APBN/D bagi perubahan iklim , kurang ditemukan pendampingan lapangan untuk aksi-nyata perubahan iklim , kurang terjadi amanemen/perubahan rencana aksi yang tak-berhasil diterapkan, investasi prasarana perubahan iklim masih langka.
- Ditemukan bahwa senjang rencana vs aksi-nyata sektor prioritas seperti kesehatan publik, kehutanan, pertanian/perikanan , tertengarai masih amat jauh/lebar, terutama berbagai proyek berbasis bantuan-keuangan-internasional ibarat pungguk rindukan bulan.

Panagiotis Karfakis with Leslie Lipper and Mark Smulders,dari Agricultural Development Economics Division, FAO, menyajikan artikel berjudul

The assessment of the socio-economic impacts of climate change at household level and policy implications,antara lain menguraikan berbagai hal sebagai berikut.

- Kenaikan suhu 3 % menyebabkan penurunan produktivitas pertanian padi, jagung dan gandum di antara 5 sampai 20% , penurunan PDB negara sampai 23,5 % .  
Terjadi kecemasan akan penurunan penghasilan rumah-tangga dan individu karena kerusakan lahan pertanian dan perikanan di wilayah tropis , meningkatkan tingkat-kemisikinan negara tersebut , malnutrisi balita. Perubahan iklim menyebabkan perubahan curah hujan , sifat & peruntukan lahan pertanian, pola hujan, dan debit air sungai bagi pertanian.

- Penurunan produktivitas pertanian berdampak menurunkan pasok hasil-bumi, meningkatkan harga pasar hasil-bumi , ketidak pastian pasok bahan makanan, penurunan kebutuhan TK bidang petanian, industri berbasis hasil bumi dan volume perdagangan, penurunan volume pasar saprodi,saprotan dan sapronak antara lain pasar pupuk, penurunan tingkat kesehatan tanaman/ternak karena perubahan iklim , perubahan jenis/populasi/penyebaran hama/penyakit , perubahan profil tanaman/ternak , terjadi peningkatan populasi petani nirlahan pertanian, ketidak cukupan keluarga petani hidup & mengkonsumsi hasil budidaya sendiri.
- Terdapat trend bahwa berbagai pemerintahan makin sulit menjamin swasembada pangan-pokok, ketidak pastian hasil panen meningkatkan ketidak pastian ketersediaan makanan bagi masyarakat ( food vurnerability).

### **Kebijakan Perubahan Iklim NKRI.**

Melalui situs Merdeka, kolom Ekonomi, Anisyah Al Faqir, 2021, menyajikan artikel berjudul Empat Kebijakan Pemerintah untuk Perubahan Iklim, menyitir pernyataan Menteri Keuangan via ©Humas Kemenkeu tentang *Climate Change Fiscal Framework (CCFF)*, *carbon pricing*, *Energy Transition Mechanism (ETM)*, dan *pooling fund* bencana sebagai berikut.

- CCFF merupakan kerangka untuk memformulasikan kebijakan fiskal dan strategi memobilisasi dana di luar APBN melalui kegiatan identifikasi dan analisis *Nationally Determined Contribution (NDC)* Indonesia untuk mengurangi CO2 berdasar sumbernya yang bermuara pada pembiayaan via APBN dan swasta berbasis *climate fiscal strategy*. Pemerintah memperkenalkan kebijakan *carbon pricing* atau Nilai Ekonomi Karbon (NEK) berbasis akuntabilitas-pelaku cq *polluters-pay-principle*.
- Carbon pricing terdiri atas instrumen perdagangan dan non perdagangan. Instrumen perdagangan meliputi Perdagangan Izin Emisi (Emission Trading System atau ETS) dan Offset Emisi (Crediting Mechanism), instrumen non-perdagangan meliputi pajak atau pungutan atas karbon (carbon tax) dan Result Based Payment (RBP).Di dalam Undang-Undang Harmonisasi Peraturan Perpajakan, muncul pajak karbon, sebagai pelengkap carbon price , sarana carbon trading dan mekanisme offsetting.
- Terkait Energy Transition Mechanism (ETM), ETM akan mengubah penggunaan batu bara menuju energi baru dan terbarukan (EBT), menghadapi kenaikan konsumsi energi-listrik bagi mobil listrik dan bahan-bakar-memasak.berbeasis listrik , APBN belanja modal bertugas mengubah SDA seperti angin, sinar matahari dan aliran-air menjadi listrik.
- Kebijakan *pooling fund* bencana untuk menghadapi tingginya risiko bencana di Indonesia, termasuk perubahan iklim, sebagai sebuah sistem/ mekanisme pengumpulan dana dengan menghitung risiko bencana pada suatu daerah.

### **KERJASAMA NKRI DENGAN NEGARA LAIN**

Liputan6.com pada Merdeka.com, 2022, menyajikan Indonesia Belajar dari Jerman Setop Penggunaan Batubara, antara lain mengungkapkan bahwa Menteri Koordinator Bidang Perekonomian Airlangga Hartarto melakukan pertemuan bilateral dengan Wakil Kanselir/ Menteri Ekonomi dan Iklim Jerman, Robert Habeck di Hannover Congress Centrum, dan sepakat untuk berkolaborasi dalam mendorong transisi energi dan langkah climate mitigation sebagai upaya penurunan emisi global perubahan iklim serta energy transition melalui antara lain penggunaan teknologi energi solar/PLTS dan hidrogen, mengupayakan agar Indonesia

menjadi basis produksi teknologi Photovoltaic (PV) , kedua pimpinan sepakat mendorong pengembangan infrastruktur teknologi digital , kerjasama pendidikan vokasi dengan memanfaatkan Pusat Industri Digital (PIDI) 4.0 yang diluncurkan di Indonesia tahun lalu.

## **AKUNTANSI BERBASIS LINGKUNGAN HIDUP**

Berbagai SAK internasional dan nasional menghindari urusan pertanggungjawaban lingkungan dalam LK, sebagian mungkin karena bersifat kontraproduktif bagi pertumbuhan PDB , sebagian untuk memenuhi aspirasi pemangku kepentingan yang tak menyukai kewajiban lingkungan diatur dalam SAK dan pelaporan LK. Akuntansi pemerintahan berbasis IPSAS & IFRS juga memilih diam (*silent*).

Dalam tugas menyusun *the Statements of Federal Financial Accounting Standards* (SFFASs), Dewan Standar Akuntansi Federal AS, 2022, menerbitkan dokumen berjudul Dokumen FASAB Statements of Federal Financial Accounting Standards That May Be Relevant to Climate-Related Financial Reporting , antara lain menjelaskan berbagai hal sebagai berikut. Pemerintah federal menyadari berbagai risiko-keuangan akibat perubahan iklim nan-relevan yang sebaiknya diungkapkan pada LK Pemerintah Federal, yang dipandu oleh FASAB Guidance. Kejadian terkait iklim mencakupi berbagai peristiwa iklim luar-biasa, antara lain topan/badai seperti *hurricanes, tornadoes* , kekeringan panjang, kebakaran alam, dan banjir , kerusakan tanah/air/atmosfer, flora/fauna, dan/atau aset-pusaka (*heritage assets*) sebagian disebabkan perubahan lapis/lubang ozon, permukaan laut dan suhu bumi , dan dampaknya pada kondisi keuangan cq pendapatan negara, beban APBN, aset, liabilitas, kebutuhan mata APBN baru dan transaksi khusus, dan perubahan risiko keuangan pemerintahan tahun berjalan dan periode LK yang akan datang.

Bencana alam menyebabkan berbagai AT,ATB, persediaan dan aset-pusaka mengalami kerusakan dan di hapus-buku sesuai paragraf 38-39 panduan SFFAS 6 , penundaan program restorasi aset tertentu sesuai paragraf 7-16 panduan SFAS 42, akuntansi penurunan nilai aset sesuai paragraf 8-26 SFFAS 44 karena penurunan daya-layan-publik aset tersebut.

Teori eksternalitas negatif perubahan lingkungan-hidup masuk dalam tataran akuntansi manajemen, menyebabkan munculnya teori *environmental management accounting* (EMA) , *clean factory*, *zero waste concept*, *green factory concept*, dan *CSR accounting*.

Pada tataran akuntansi pajak, terdapat pajak atas polutan dan pajak bagi pelaku penyebab polutan dan entitas perusak SDA seperti pertambangan, kehutanan dan kelautan (*polluter must pay principle*) .

IPSASB membentuk SAK Pengungkapan Perubahan Iklim dengan tujuan (1) untuk pertanggungjawaban manajemen , informasi akuntansi keuangan dan (2) LK diharapkan makin berfungsi sebagai sarana manajemen cq manajemen keuangan entitas sektor publik sehari-hari. Publikasi bukan-otoritatif IPSASB tentang perubahan iklim pada umumnya berbentuk tanya-jawab Dewan Standar dengan publik, yang mencakupi antara lain berbagai hal sebagai berikut. Standar mengatur, hanya informasi perubahan iklim yang berpengaruh pada entitas LK dan informasi relevan bagi (1) pembaca LK & (2) akuntabilitas agen dapat disebut sebagai informasi relevan yang perlu disajikan pada CALK. Berbagai proyek dan organisasi bentukan IPSASB antara lain Natural Resources project , Strategy and Work Plan 2019-2023 Consultation , the Climate Disclosure Standards Board & the Financial Stability Board's Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) cq. <https://www.fsb-tcfd.org/about/> bertugas memproduksi berbagai temuan/identifikasi dan rekomendasi tentang manajemen risiko iklim, manajemen peluang iklim, rencana strategis, pengomunikasian hasil

temuan & rekomendasi tersebut di atas antara lain pada [https://www.cdsb.net/sites/default/files/uncharted\\_waters\\_final.pdf](https://www.cdsb.net/sites/default/files/uncharted_waters_final.pdf) , <https://www.ifac.org/knowledge-gateway/contributing-global-economy/publications/sustainable-development-goals-disclosure-sdgd-recommendations> dan <https://corporatereportingdialogue.com/corporate-reporting-dialogue-shows-high-level-of-alignment-between-major-global-reporting-frameworks-on-tcfd-recommendations/>.

Berbagai perkembangan wacana & pustaka IPSASB terkait perubahan-iklim mencakupi manajemen-keuangan terfokus pada kelestarian-jangka-panjang, dengan berbagai wacana berkembang, antara lain upaya pengungkapan (1) trend & risiko kondisi lingkungan-hidup, (2) kebijakan kelestarian-lingkungan-hidup berbasis kelestarian-fiskal nan-sadar-lingkungan-hidup , (3) penilaian dampak lingkungan terhadap keuangan negara cq risiko & posisi keuangan pemerintah, (4) sistem informasi iklim dan dampak perubahan iklim , yang bermuara pada rekomendasi belanja APBN & layanan publik terkait perubahan-iklim, (5) Emissions Trading Schemes (ETS) cq <https://www.ipsasb.org/publications/emissions-trading-schemes-staff-background-paper>.

## **KESIMPULAN DAN PENUTUP**

Krisis iklim bumi setara gawat dengan pandemi , bahkan lebih besar. Dunia menghadapi risiko penurunan 50 % keaneka-ragaman hayati. Pada umumnya perubahan iklim menyebabkan kenaikan suhu udara, meningkatnya kekeringan, menurunnya curah hujan dan jumlah permukaan salju, menghilangnya beberapa mata-air , hutan primer dan terumbu karang menyebabkan penurunan keanekaragaman-hayati , lubang ozon menyebabkan kenaikan jumlah sinar ultra-violet masuk atmosfer menyebabkan berbagai penyakit, seperti kanker-kulit meningkat, trend panjang es kutub meleleh menyebabkan kenaikan permukaan air laut menyebabkan penciutan luas daratan dan banjir berulang. Dunia bergegas dini mengantisipasi habisnya deposit migas di perut-bumi sepanjang 50 tahun kedepan dengan rekayasa energi alternatif , melakukan perubahan produksi, perekonomian dan budaya baru tanpa migas, Indonesia diperkirakan ber APBN tanpa pendapatan migas sekitar 15 tahun yang akan datang, dan sepanjang setengah atau satu abad kedepan , degradasi alam cq perubahan iklim akibat konsumsi migas terjadi pada tingkat tertinggi. LK Pemerintahan seyogyanya mengungkapkan dampak perubahan iklim pada perekonomian negara tersebut dan perubahan pada format APBN, misalnya munculnya banjir akibat perubahan iklim dan permukaan air laut, tingkat kehancuran populasi pohon pelindung pantai , terumbu karang<sup>2</sup> dan penciutan keanekaragaman hayati (dan penciutan opsi pertanian) negara tersebut , meruaknya hama dan penyakit tertentu karena dapat tumbuh/berkembang lebih subur karena peningkatan suhu udara. CALK mengungkapkan berbagai aset nirguna karena perubahan iklim dan hapus-buku (*write off*) .

Isu perubahan iklim layak dibahas pada forum G20, walau membujuk RRC dan AS mereduksi konsumsi fosil , setara sulit dengan mendamaikan perang.

***Jakarta, Medio Juli 2022***

---

<sup>2</sup> Terumbu karang adalah tempat bertelur berbagai biota laut.