

FILSAFAT ILMU SEBAGAI LANDASAN UNTUK MENYUSUN KEBIJAKAN NETRAL KARBON YANG EFEKTIF DI INDONESIA

Syafril¹, Thomas Anggara², Cecep Willy Budiman³, Farida Yulianty⁴
^{1, 2, 3, 4} Magister Manajemen, Universitas Sangga Buana

¹ korespondensi: syafril537@gmail.com

ABSTRACT

The philosophy of science provides a critical and rational framework for addressing climate change challenges, particularly in achieving carbon neutrality. This article explores how the philosophy of science can serve as a foundation for developing effective carbon-neutral policies in Indonesia. By integrating principles of epistemology, axiology, and ontology, the resulting policies are expected to address social, environmental, and economic needs holistically. The study also highlights the importance of interdisciplinary approaches, evidence-based science, and ethical decision-making. In conclusion, the philosophy of science plays a pivotal role in ensuring that Indonesia's carbon-neutral policies focus not only on quantitative targets but also on justice and long-term sustainability.

Keywords: Philosophy Of Science, Carbon Neutrality, Climate Change, Carbon-Neutral Policies

ABSTRAK

Filsafat ilmu menyediakan kerangka berpikir kritis dan rasional dalam memahami tantangan perubahan iklim, khususnya dalam konteks netral karbon. Artikel ini mengeksplorasi bagaimana filsafat ilmu dapat menjadi dasar dalam menyusun kebijakan netral karbon yang efektif di Indonesia. Dengan memadukan prinsip epistemologi, aksiologi, dan ontologi, kebijakan yang dihasilkan diharapkan mampu menjawab kebutuhan sosial, lingkungan, dan ekonomi secara holistik. Studi ini juga menyoroti pentingnya pendekatan interdisipliner, pengembangan ilmu berbasis bukti, dan pengambilan keputusan yang etis. Kesimpulannya, filsafat ilmu memainkan peran penting dalam memastikan bahwa kebijakan netral karbon di Indonesia tidak hanya berorientasi pada target kuantitatif, tetapi juga memperhatikan keadilan dan keberlanjutan jangka panjang.

Kata Kunci: Filsafat Ilmu, Netralitas Karbon, Perubahan Iklim, Kebijakan Netral Karbon

PENDAHULUAN

Perubahan iklim merupakan tantangan global yang mendesak, dengan dampak yang semakin nyata pada berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk lingkungan, kesehatan, dan ekonomi. Salah satu strategi utama untuk menghadapi tantangan ini adalah dengan mencapai netral karbon, sebuah kondisi di mana emisi karbon yang dihasilkan seimbang dengan jumlah karbon yang diserap atau dihilangkan dari atmosfer (1). Indonesia, sebagai negara berkembang dengan kekayaan sumber daya alam yang melimpah, memiliki

peran strategis dalam upaya global untuk menanggulangi perubahan iklim. Namun, menyusun kebijakan netral karbon yang efektif tidaklah mudah, mengingat kompleksitas tantangan yang melibatkan berbagai aspek ilmiah, sosial, ekonomi, dan politik (2).

Dalam menyusun kebijakan netral karbon, diperlukan landasan berpikir yang kokoh dan komprehensif. Di sinilah filsafat ilmu berperan penting. Filsafat ilmu memberikan kerangka konseptual untuk memahami, mengevaluasi, dan mengintegrasikan berbagai

pengetahuan yang relevan dengan isu perubahan iklim. Melalui pendekatan filsafat ilmu, kebijakan yang dihasilkan tidak hanya berbasis bukti ilmiah, tetapi juga mempertimbangkan nilai-nilai etika, keadilan, dan keberlanjutan (3).

Pada Oktober 2022, pemerintah Indonesia menyampaikan *Enhanced Nationally Determined Contribution* (ENDC) kepada UNFCCC, yang memperbarui target sebelumnya. Dalam revisi tersebut, Indonesia berkomitmen untuk menurunkan emisi gas rumah kaca (GRK) sebesar 32% dari skenario *business as usual* (BAU) pada tahun 2030 melalui upaya mandiri (tanpa syarat) dan hingga 43% dengan dukungan internasional. Pada tingkat sektoral, target pengurangan meliputi 17,2% untuk sektor kehutanan, 11% untuk sektor energi, 0,32% untuk sektor pertanian, 0,1% untuk sektor industri, dan 0,38% untuk sektor pengelolaan limbah (4).

Pada tahun 2022, Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia melaporkan bahwa potensi perdagangan karbon melalui pemanfaatan karbon biru di Indonesia sangat signifikan, mencapai 3,4 giga ton atau sekitar 17% dari total cadangan karbon biru dunia. Karbon biru ini dapat mendukung pencapaian target NDC Indonesia. Namun demikian, hingga saat ini, Indonesia belum memiliki regulasi khusus yang mengatur pengelolaan karbon biru (5). Dokumen yang disusun oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) tersebut menyebutkan bahwa Pemerintah Indonesia menargetkan kondisi netral karbon di tahun 2060. Dokumen

LTS-LCCR 2050 itu menyatakan ada 5 sektor penyumbang emisi utama di Indonesia, yaitu sektor energi, limbah, industri, pertanian dan kehutanan (6).

Pendekatan filsafat ilmu melibatkan tiga dimensi utama: epistemologi, aksiologi, dan ontologi. Epistemologi membantu dalam menentukan validitas dan reliabilitas pengetahuan ilmiah yang digunakan sebagai dasar kebijakan. Aksiologi menekankan pada nilai-nilai yang mendasari pengambilan keputusan, seperti keadilan antar generasi dan keseimbangan lingkungan. Sementara itu, ontologi memungkinkan kita untuk memahami hubungan mendasar antara manusia, alam, dan teknologi dalam konteks perubahan iklim.

Dengan memadukan teori dan aplikasi praktis, artikel ini mengidentifikasi tantangan utama dalam pengambilan kebijakan netral karbon serta menawarkan kerangka kerja berbasis filsafat ilmu yang dapat digunakan oleh pembuat kebijakan untuk menghasilkan solusi yang holistik, adil, dan berkelanjutan (7).

METODE

Metode yang digunakan ialah berupa pendekatan kualitatif dengan analisis konseptual sebagai metode utama. Data yang digunakan terdiri atas data sekunder yang diperoleh dari literatur ilmiah, dokumen kebijakan, serta laporan internasional terkait perubahan iklim dan netral karbon.

Metode penelitian ini melibatkan tiga tahapan utama. Pertama, kajian literatur dilakukan untuk mengidentifikasi konsep-konsep kunci

dalam filsafat ilmu, seperti epistemologi, aksiologi, dan ontologi, serta mengeksplorasi relevansinya terhadap kebijakan netral karbon. Literatur yang dianalisis mencakup teori filsafat ilmu, studi kasus kebijakan lingkungan, dan laporan teknis terkait perubahan iklim. Kedua, dilakukan analisis konseptual untuk mengintegrasikan dimensi filsafat ilmu ke dalam kerangka kebijakan netral karbon. Pendekatan ini mencakup pemetaan hubungan antara prinsip-prinsip filsafat ilmu dengan elemen-elemen utama kebijakan, seperti target pengurangan emisi, penerapan teknologi mitigasi, dan mekanisme keadilan sosial. Tahapan terakhir adalah sintesis dan rekomendasi, di mana disusun kerangka kerja berbasis filsafat ilmu yang dapat diterapkan dalam menyusun kebijakan netral karbon di Indonesia. Rekomendasi yang dihasilkan berfokus pada penguatan pengambilan keputusan berbasis bukti, penerapan nilai-nilai keberlanjutan, serta pendekatan multidisipliner yang holistik.

Metode ini diharapkan mampu memberikan pemahaman yang mendalam dan sistematis tentang bagaimana filsafat ilmu dapat berkontribusi secara praktis dalam menyusun kebijakan netral karbon yang efektif dan berkelanjutan di Indonesia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016 menjadi dasar hukum bagi pengendalian emisi karbon di Indonesia. Melalui undang-undang ini, Indonesia menegaskan komitmennya untuk mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK) sebesar 29% pada tahun 2030

dibandingkan tingkat emisi GRK tahun 2010, melalui upaya mandiri yang melibatkan peningkatan efisiensi energi dan pengembangan energi terbarukan.

UU ini juga menjadi pijakan bagi penerapan kebijakan yang berfokus pada pengurangan emisi karbon, termasuk adaptasi di sektor energi, industri, dan transportasi. Target pengurangan tersebut kemudian diintegrasikan dalam UU HPP sebagai bagian dari *Nationally Determined Contribution* (NDC) (8). Pelaksanaan NDC ini mengacu pada instrumen Nilai Ekonomi Karbon (NEK), yang mencakup mekanisme perdagangan dan non-perdagangan.

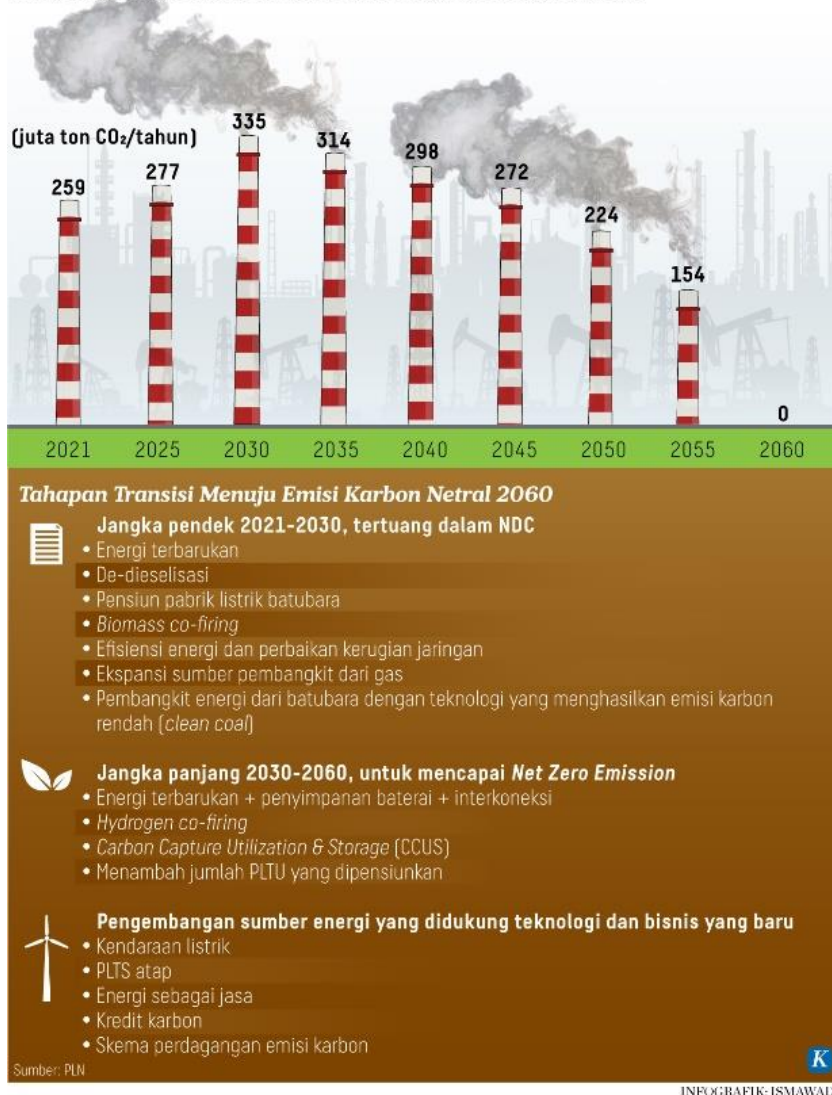
Proyeksi Jangka Pendek, Menengah dan Panjang

Dalam jangka pendek-menengah, sejumlah rencana pemerintah untuk melakukan sejumlah tahapan transisi harus dimaksimalkan tingkat capaian keberhasilannya. Program pensiun dini PLTU batubara, dedieselisasi sejumlah PLTD, biomassa co-firing batubara, serta pengembangan PLTG pada kurun 2021-2030 sangat penting keberhasilannya guna menyukseskan tahapan berikutnya (9).

Pemerintah dapat semakin fokus untuk mengembangkan sejumlah rencana jangka panjang. Misalnya saja, terkait pengembangan pembangkitan EBT yang menyertakan teknik penyimpanan baterai serta membangun jaringan interkoneksi smart grid. Selain itu, Pemerintah juga dapat mengakselerasi

pengembangan energi yang sangat ramah lingkungan berbasis hidrogen.

Proyeksi Emisi Karbon dari Pembangkit Energi Listrik



Gambar 1: Proyeksi Emisi Karbon dari Pembangkit Energi Listrik

Sumber : PLN, Infografik : Ismawadi

Para ilmuwan dari Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) merekomendasikan tahun 2050 sebagai batas waktu ideal bagi dunia untuk mencapai netral karbon guna mencegah bencana iklim global yang lebih parah (10). Di tingkat nasional, skenario yang disusun oleh Bappenas menunjukkan bahwa Indonesia dapat mencapai netral karbon jika puncak emisi

karbon dioksida terjadi paling lambat pada tahun 2027, yaitu ketika jumlah emisi mencapai level tertingginya.

Tantangan Netral Karbon di Indonesia

Tantangan yang dihadapi Indonesia dalam mencapai netral karbon diantaranya keterlambatan menurunkan emisi, Penundaan satu tahun dalam upaya penurunan emisi dapat

mengakibatkan pencapaian netral karbon tertunda hingga 5-10 tahun, kurangnya dukungan dana, teknologi dan sumber daya manusia, perhitungan karbon yang berbeda, biaya awal yang tinggi (11).

Tantangan epistemologi lokal dan global tentang netralitas karbon mengarah pada perbedaan dalam cara pengetahuan dan solusi tentang perubahan iklim dipahami dan diterapkan dalam berbagai konteks.

Metode penelitian ini juga menyoroti tantangan epistemologis yang beragam, baik pada tingkat lokal maupun global, dalam konteks kebijakan netralitas karbon. Pada tingkat lokal, tantangan epistemologi muncul dari perbedaan antara pengetahuan tradisional dan ilmu pengetahuan modern. Banyak komunitas lokal, khususnya di daerah pedesaan atau masyarakat adat, memiliki pengetahuan tradisional yang kaya akan wawasan terkait pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan. Namun, pengetahuan ini sering kali kurang diakui atau dipandang tidak setara dengan ilmu pengetahuan modern, meskipun dapat berkontribusi pada kebijakan yang lebih inklusif.

Tantangan lainnya adalah bagaimana kebijakan global atau nasional dapat mempertimbangkan konteks sosial dan budaya lokal, termasuk cara hidup unik mereka, seperti pertanian organik atau pengelolaan hutan yang berkelanjutan. Pada tingkat global, tantangan epistemologi terletak pada universalitas pengetahuan ilmiah, di mana kebijakan yang didasarkan pada data

dan model global sering kali tidak selaras dengan kondisi lokal yang unik.

Selain itu, terdapat ketimpangan dalam akses terhadap pengetahuan dan teknologi antara negara maju dan negara berkembang, yang memengaruhi kemampuan negara-negara berkembang untuk mengadopsi teknologi hijau atau mengimplementasikan kebijakan pengurangan karbon secara efektif. Penelitian ini berupaya memahami dan menjembatani tantangan-tantangan ini melalui pendekatan integratif yang memperhatikan dimensi lokal dan global.

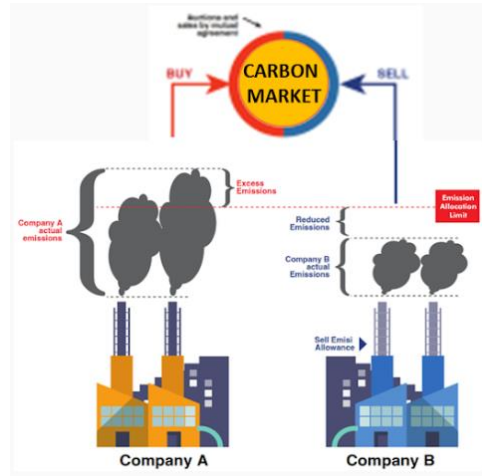
Potensi Karbon Indonesia

Sebagai negara tropis, Indonesia memainkan peran penting dalam menjaga stabilitas iklim global. Dengan luas hutan tropis mencapai 125 juta hektare, Indonesia memiliki hutan tropis terbesar ketiga di dunia, yang diperkirakan mampu menyerap hingga 25 miliar ton karbon (12). Potensi ini belum termasuk kemampuan penyimpanan karbon dari hutan mangrove dan hutan gambut di Indonesia, yang diklaim memiliki kapasitas penyerapan karbon lebih besar dibandingkan hutan tropis.

Perdagangan karbon merupakan mekanisme yang melibatkan jual beli kredit karbon, yaitu izin yang memberikan hak kepada pemiliknya untuk mengeluarkan emisi karbon dalam jumlah tertentu. Mekanisme ini menawarkan insentif berbasis pasar bagi pihak yang berhasil mengurangi emisi karbon. Secara umum, perdagangan karbon terbagi menjadi dua jenis: perdagangan karbon wajib dan

perdagangan karbon sukarela (13). Pada perdagangan karbon wajib, diterapkan sistem *cap and trade*, di mana pemerintah menetapkan batas emisi karbon (kuota) bagi

perusahaan dalam jangka waktu tertentu, berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

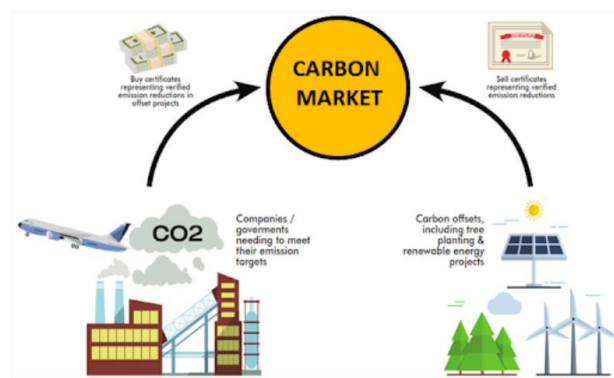


Gambar 2: Pasar Karbon Wajib

Sumber : ICDX Group

Pada mekanisme perdagangan karbon sukarela, pihak-pihak yang tidak diwajibkan mengikuti sistem *cap and trade* tetap memiliki kesempatan untuk berkontribusi dalam upaya pengurangan emisi karbon. Mereka dapat membeli kredit karbon sebagai langkah untuk mengimbangi (*offset*) emisi gas rumah kaca (GRK) yang dihasilkan dari kegiatan mereka (14). Meskipun tidak terikat kewajiban

tertentu, langkah ini memberikan peluang bagi individu atau perusahaan untuk berperan aktif dalam mitigasi perubahan iklim (15). Dengan membeli kredit karbon, mereka secara sukarela mengambil tanggung jawab atas dampak lingkungan yang dihasilkan, sekaligus mendukung terciptanya pasar karbon yang lebih inklusif.



Gambar 3: Pasar Karbon Sukarela

Sumber : ICDX Group

Standar PAS 2060 menetapkan bahwa semua informasi yang berkaitan dengan pencapaian netral karbon harus dilaporkan sesuai dengan pedoman yang tercantum dalam standar BS EN ISO/IEC 17050-1 (16). Hal ini mencakup kewajiban untuk memastikan bahwa setiap dokumen yang relevan dengan proses atau klaim netral karbon disusun secara transparan dan dapat diakses oleh publik. Dengan demikian, PAS 2060 menekankan pentingnya akuntabilitas dan keterbukaan dalam pelaporan untuk memastikan bahwa klaim netral karbon dapat diverifikasi secara independen dan memenuhi standar internasional yang berlaku (17). PAS 2060

adalah standar internasional yang diterbitkan oleh British Standards Institution (BSI) yang menyediakan kerangka kerja untuk mencapai dan mendemonstrasikan *carbon neutrality* (netralitas karbon) (18). Di dunia ada SCS Global Service sebagai perusahaan internasional yang menyediakan layanan sertifikasi, audit, pengujian, dan pelatihan untuk mendukung keberlanjutan dan tanggung jawab lingkungan di berbagai sektor industri.

Melalui Standar Sertifikasi SCS untuk Netralitas Karbon, yang mencakup entitas, produk, dan layanan, atau melalui standar netral karbon lain yang diakui secara internasional.



Gambar 4: Langkah-langkah Sertifikasi Netral Karbon

Sumber : SCS Global

Sertifikasi Netral Karbon memberikan berbagai manfaat, termasuk membantu mengurangi emisi gas rumah kaca dan dampak lingkungan yang menyertainya (19). Sertifikasi ini juga memungkinkan organisasi menunjukkan kepemimpinan mereka kepada para pemangku kepentingan, sekaligus meningkatkan efisiensi operasional yang

berujung pada penghematan biaya. Selain itu, dengan langkah proaktif ini, organisasi dapat meminimalkan risiko yang terkait dengan perubahan iklim, sehingga mendukung keberlanjutan jangka panjang.

Filsafat ilmu mendorong perencanaan kebijakan yang mempertimbangkan dampak jangka panjang terhadap lingkungan dan

kehidupan manusia (20). Misalnya, *Penilaian Dampak Lingkungan* dan kebijakan netral karbon dirancang untuk memastikan keberlanjutan bagi generasi mendatang. Menghindari eksplorasi energi fosil dan beralih ke energi terbarukan menjadi langkah penting untuk mencegah kerusakan ekologis permanen.

Pemikiran jangka panjang menghasilkan kebijakan ekonomi hijau, pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan, serta pembangunan infrastruktur rendah emisi. Hal ini menyeimbangkan pertumbuhan ekonomi dengan perlindungan lingkungan, seperti memberi insentif pada energi bersih dan menjaga regenerasi sumber daya alam (21).

Selain itu, tanggung jawab antar generasi menjadi prinsip utama untuk melindungi keanekaragaman hayati dan mencegah dampak ekstrem perubahan iklim, seperti naiknya permukaan laut. Dengan pendekatan ini, keberlanjutan menjadi landasan utama pembangunan, menciptakan masa depan yang adil, layak huni, dan bertanggung jawab secara moral.

Filsafat ilmu mendorong kajian ulang terhadap konsep keberlanjutan, menyesuaikannya dengan konteks waktu dan kebutuhan lokal (22). Teknologi yang saat ini dianggap ramah lingkungan, seperti kendaraan listrik, perlu dievaluasi dampaknya, termasuk pada rantai pasokan baterai dan penambangan logam langka. Keberlanjutan juga harus inklusif terhadap perkembangan baru, seperti AI untuk efisiensi energi, serta pola konsumsi global.

Kebijakan keberlanjutan perlu berbasis kebutuhan lokal, menyesuaikan standar global dengan kapasitas masing-masing wilayah. Negara berkembang, misalnya, mungkin memerlukan pendekatan bertahap untuk mencapai target karbon netral. Partisipasi masyarakat lokal sangat penting untuk memastikan kebijakan menghormati nilai dan budaya setempat, seperti pengembangan solusi berbasis biogas atau transportasi umum berbasis energi terbarukan di daerah terpencil.

Peran Filsafat Ilmu dalam Validasi Data dan Informasi Pendekatan epistemologi memungkinkan pembuat kebijakan untuk memverifikasi sumber informasi dan memastikan bahwa data yang digunakan akurat dan relevan. Dalam konteks kebijakan netral karbon di Indonesia, hal ini penting untuk mengatasi perbedaan data antara sektor industri, pemerintah, dan lembaga internasional.

Integrasi Nilai-Nilai Sosial dan Lingkungan Aksiologi memainkan peran penting dalam memastikan bahwa kebijakan yang dihasilkan tidak hanya berorientasi pada angka atau target kuantitatif, tetapi juga mencerminkan nilai-nilai etika. Misalnya, kebijakan transisi energi di Indonesia tidak hanya berfokus pada pengurangan emisi tetapi juga memperhatikan dampak sosial terhadap masyarakat lokal.

Pentingnya Pemahaman Ontologis dalam Kebijakan Dimensi ontologi menekankan bahwa manusia, alam, dan teknologi adalah bagian yang saling terkait. Dengan pendekatan ini, kebijakan netral karbon dapat menghindari solusi yang terlalu berfokus pada

teknologi tanpa mempertimbangkan dampaknya terhadap ekosistem dan masyarakat.

Hasil dan pembahasan ini menunjukkan bahwa filsafat ilmu bukan hanya kerangka teoretis tetapi juga alat praktis yang efektif untuk menyusun kebijakan yang holistik, adil, dan berkelanjutan. Dengan pendekatan ini, Indonesia dapat mempercepat transisi menuju netral karbon secara lebih terarah dan inklusif.

Pendekatan keberlanjutan yang fleksibel dan inklusif menghasilkan kebijakan yang relevan meskipun kondisi sosial, ekonomi, dan teknologi berubah. Evaluasi berkala menjaga efektivitas kebijakan, sementara inklusi sosial memastikan masyarakat kurang mampu tidak terbebani. Dengan kesiapan menghadapi perubahan mendadak, seperti krisis energi atau dampak perubahan iklim, kebijakan keberlanjutan yang dinamis dapat tetap relevan dan adil bagi semua. Hal ini menciptakan solusi universal yang efektif tanpa mengorbankan nilai lokal dan keberagaman budaya.

SIMPULAN

Filsafat ilmu menawarkan kerangka kerja yang komprehensif untuk menyusun kebijakan netral karbon yang efektif di Indonesia. Melalui integrasi dimensi epistemologi, aksiologi, dan ontologi, kebijakan dapat dirancang secara holistik untuk menjawab tantangan perubahan iklim dengan mempertimbangkan validitas ilmiah, nilai-nilai etika, dan hubungan manusia dengan lingkungan. Penerapan filsafat ilmu

memungkinkan pengambilan keputusan berbasis bukti yang memperhatikan aspek keadilan sosial dan keberlanjutan jangka panjang. Dengan demikian, filsafat ilmu tidak hanya memberikan dasar teoretis tetapi juga panduan praktis yang relevan bagi pembuat kebijakan dalam mempercepat transisi menuju netral karbon di Indonesia. Kesuksesan penerapan pendekatan ini bergantung pada komitmen pemerintah, kolaborasi multidisipliner, dan dukungan masyarakat luas untuk mewujudkan visi bersama terhadap masa depan yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ekonomi B, PEMBANGUNAN Pusat Analisis Keparlemenan Pusat Analisis Keparlemenan Badan Keahlian DPR Badan Keahlian DPR RI Gd Nusantara I Lt DR, Nusantara Lt GI, Jend Gatot Subroto Jl Jend Gatot Subroto J, Sri Suryani A. Menyongsong Implementasi Bursa Karbon di Indonesia. 2023.
2. Bachelard Gaston, McAllester Jones Mary. The formation of the scientific mind: a contribution to a psychoanalysis of objective knowledge. Clinamen; 2002. 258 p.
3. KEMENTERIAN PPN/Bappenas. Skenario Indonesia Menuju Netral Karbon [Internet]. 2024 [cited 2024 Dec 13]. Available from: <https://ppid.bappenas.go.id/ppid/berita/8aef4be508504fe5994f5177b1f094f7>
4. Budiawan Sidik. Jalan Panjang Mewujudkan Karbon Netral di Indonesia [Internet]. 2023 [cited 2024 Dec 13]. Available from: <https://www.kompas.id/baca/riset/202>

- 3/03/14/jalan-panjang-mewujudkan-karbon-netral-di-indonesia
5. Dody Sukardi. Tantangan Indonesia Menuju Netral Karbon 2070 [Internet]. 2024 [cited 2024 Dec 13]. Available from: <https://mitrahijau.or.id/2022/03/23/tantangan-indonesia-menuju-netral-karbon-2070/>
 6. Nurtjahjadi MEJ, B ni U Jalan Terusan Jenderal Sudirman FE. Pahami Jejak Karbon Anda dan Pentingnya Produk Berkelanjutan: Ramah Bagi Alam dan Sesama [Internet]. 2020. Available from: www.kemenperin.go.id
 7. Dinas Lingkungan Hidup. Perubahan Iklim (Climate Change) [Internet]. 2019 [cited 2024 Dec 15]. Available from: <https://dlh.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/perubahan-iklim-climate-change-32>
 8. Otoritas Jasa Keuangan. Peraturan Otoritas Jasa Keuangan RI No.14 Tahun 2023 [Internet]. [cited 2025 Mar 7]. Available from: <https://www.ojk.go.id/id/regulasi/Documents/Pages/Perdagangan-Karbon-Melalui-Bursa-Karbon/POJK%2014%20Tahun%202023%20-%20PERDAGANGAN%20KARBON%20MELALUI%20BURSA%20KARBON.pdf>
 9. Jalan Panjang Mewujudkan Karbon Netral di Indonesia - Kompas.id.
 10. ICLEI. Statement from ICLEI on the IPCC report, Climate Change 2021: The Physical Science Basis, which demonstrates the scientific basis for the climate emergency [Internet]. 2021 [cited 2024 Dec 13]. Available from: https://iclei.org/news/statement-from-iclei-on-the-ipcc-report-climate-change-2021-the-physical-science-basis-which-demonstrates-the-scientific-basis-for-the-climate-emergency/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiA0--6BhCBARIsADYqyL-TMObz_mR_bbeF5vsRkY12ivOwbvH_UshfJevC7jeU3VBAvs7NeEaAjT9EALw_wcB
 11. Ditjen MIGAS. COP ke-26, Menteri ESDM Sampaikan Komitmen Indonesia Capai Net Zero Emission [Internet]. 2021 [cited 2025 Mar 7]. Available from: <https://migas.esdm.go.id/post/cop-ke-26-menteri-esdm-sampaikan-komitmen-indonesia-capai-net-zero-emission>
 12. Pertamina. WWF 2024: Targetkan Pertumbuhan Bisnis Rendah Emisi, Ini Prioritas Pertamina NRE [Internet]. 2024 [cited 2024 Dec 13]. Available from: <https://www.pertamina.com/id/newsroom/news-release/wwf-2024-targetkan-pertumbuhan-bisnis-rendah-emisi-ini-prioritas-pertamina-nre>
 13. ICDX Group. Apa itu Perdagangan Karbon : Definisi, Manfaat, dan Cara Kerjanya | 2024. 2021.
 14. Revandra Aritama. 2024. 2024 [cited 2024 Dec 13]. Potensi Pasar Karbon Indonesia 2024. Available from: <https://www.icdx.co.id/news-detail/publication/potensi-pasar-karbon-indonesia>
 15. World Bank. Publication: State and Trends of Carbon Pricing 2021 [Internet]. 2021 [cited 2024 Dec 13]. Available from: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099045006072224607/pdf/P1780300092e910590acb201757ecd54322.pdf>

16. SCS Global Services. Sertifikasi Netral Karbon [Internet]. 2024 [cited 2025 Mar 7]. Available from: <https://id.scsglobalservices.com/services/carbon-neutral-certification>
17. The Carbon Trust. Verifikasi Netralitas Karbon [Internet]. 2024 [cited 2025 Mar 7]. Available from: <https://www.carbontrust.com/what-we-do/product-carbon-footprint-labelling/carbon-neutral-verification>
18. BM Certification. PAS 2060 karbon netral standard [Internet]. 2024 [cited 2025 Mar 7]. Available from: <https://id.bmcertification.com/pas-2060-karbon-netral/>
19. UNEP - UN Environment Programme. Climate Action [Internet]. 2024 [cited 2025 Mar 7]. Available from: [https://www.unep.org/topics/climate-](https://www.unep.org/topics/climate-action?gad_source=1&gclid=Cj0KCCQIA0--6BhCBARIsADYqyL_pION4Z2NwGskdxYvRtcnJd7biV3PVYJXlwXkdD7ERkQqvoIq4UxYaAv_kEALw_wcB)
20. Djou I, Ola S, Pahmi S. Peran Filsafat Ilmu Tentang Konsep Teori Kebenaran Ilmiah. 2024;
21. KLHK. Indonesia Berambisi Kurangi Emisi Gas Rumah Kaca untuk Pengendalian Perubahan Iklim [Internet]. 2021 [cited 2024 Dec 13]. Available from: <https://ppid.menlhk.go.id/berita/siaran-pers/6265/indonesia-berambisi->
22. Eko Ariwidodo. Filsafat Lingkungan dan Kajian Lingkungan Hidup Strategis. 2023;