

Integrasi Filsafat Ilmu Dan Etika Lingkungan Sebagai Fondasi Transisi Energi Berkelanjutan Di Indonesia: Studi Literatur

Adhi Warsito¹, Nurul Khotimah², Suhadi Purwantara²

¹Departemen Ilmu Lingkungan, Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia;

²Departemen Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia;

Email : adhiwarsito71@gmail.com (A.W), nurulkhotimah@uny.ac.id (N.K), suhadi_p@uny.ac.id (S.P);

Abstrak : Transisi energi menuju pembangunan berkelanjutan menjadi agenda strategis Indonesia, namun implementasinya masih menghadapi dilema ekologis dan sosial, termasuk kerusakan lingkungan, ketimpangan manfaat, serta dominasi kebijakan yang bersifat teknokratis. Kondisi ini menunjukkan bahwa persoalan transisi energi tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga menuntut pijakan filosofis dan etis agar pembangunan energi tidak berjalan dengan mengabaikan kepentingan manusia dan alam. Penelitian ini bertujuan merumuskan kerangka dasar “ilmu yang bertanggung jawab” dalam transisi energi berkelanjutan di Indonesia melalui integrasi filsafat ilmu dan etika lingkungan. Metode yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR) dengan protokol PRISMA 2020, menghasilkan delapan artikel yang memenuhi kriteria kajian. Hasil menunjukkan bahwa penelitian transisi energi di Indonesia masih didominasi perspektif kebijakan, regulasi, dan instrumen ekonomi, sedangkan dimensi epistemologis dan kritik filosofis belum mendapat perhatian memadai. Etika lingkungan mulai diakomodasi, namun lebih banyak ditempatkan sebagai panduan moral daripada fondasi analitis ilmiah, maka diperlukan pendekatan yang lebih holistik mengombinasikan refleksi epistemik, nilai moral, dan prinsip keberlanjutan agar transisi energi tidak hanya berorientasi teknis, tetapi juga adil, berkeadilan antargenerasi, serta menghormati keseimbangan antara manusia dan alam. Penelitian ini menawarkan arah konseptual untuk memperkuat peran filsafat ilmu dan etika lingkungan sebagai fondasi transisi energi berkelanjutan di Indonesia.

Kata Kunci : Transisi energi; filsafat ilmu; etika lingkungan; pembangunan berkelanjutan; ilmu yang bertanggung jawab; Indonesia

Abstract : The transition toward sustainable energy has become a strategic agenda in Indonesia; however, its implementation continues to face ecological and social dilemmas, including environmental degradation, unequal distribution of benefits, and policy approaches dominated by technocratic

Jurnal Energi Baru & Terbarukan, 2026, Vol. 7, No. 1, pp 1 – 14

Received : 29 November 2025

Accepted : 10 Februari 2026

Published : 2 Maret 2026



Copyright: © 2022 by the authors. [Jurnal Energi Baru dan Terbarukan](#) (p-ISSN: [2809-5456](#) and e-ISSN: [2722-6719](#)) published by Master Program of Energy, School of Postgraduate Studies. This article is an open access article distributed under the terms and condition of the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](#) (CC BY-SA 4.0).

orientations. These conditions indicate that the issue of energy transition is not merely technical but also requires philosophical and ethical foundations to ensure that energy development does not neglect the interests of both humans and nature. This study aims to formulate a foundational framework of responsible science within Indonesia's sustainable energy transition by integrating philosophy of science and environmental ethics. The research employs a Systematic Literature Review (SLR) using the PRISMA 2020 protocol, resulting in eight articles that met the inclusion criteria. The findings reveal that current scholarship on energy transition in Indonesia remains predominantly shaped by perspectives on policy, regulation, and economic instruments, while epistemological dimensions and philosophical critique receive limited attention. Although environmental ethics has begun to emerge in the discourse, it is predominantly positioned as a normative guideline rather than an analytical scientific foundation. Therefore, a more holistic approach is needed one that integrates epistemic reflection, moral values, and sustainability principles so that energy transition is not solely technically driven but also just, intergenerationally responsible, and aligned with the ecological balance between humans and the natural world. This study offers a conceptual direction for strengthening the role of philosophy of science and environmental ethics as foundational elements of a sustainable energy transition in Indonesia.

Keywords : Energy transition; philosophy of science; environmental ethics; sustainable development; responsible science; Indonesia

1. Pendahuluan

Indonesia saat ini sedang menjalani transformasi signifikan dalam tata kelola energi nasionalnya, ditandai oleh inisiatif seperti Kemitraan Transisi Energi yang Adil (JETP) yang didirikan pada tahun 2022 dan Peraturan Presiden No. 112 tahun 2022. Inisiatif-inisiatif ini bertujuan untuk mencapai target pangsa energi terbarukan sebesar 23% dalam bauran energi nasional pada tahun 2025, dengan ambisi untuk mencapai 31% pada tahun 2050, dan aspirasi untuk mencapai *Net Zero Emission* (NZE) pada tahun 2060 (Handayani & Maharani, 2025). Pergeseran strategis ini ditegaskan oleh proyek-proyek berskala besar, termasuk pengolahan hilir nikel untuk baterai kendaraan listrik, Pembangkit Listrik Tenaga Surya Terapung di Cirata, dan aplikasi energi panas bumi.

Namun, kemajuan-kemajuan ini dibarengi dengan kontradiksi yang kompleks. Ekstraksi dan pemrosesan material yang esensial bagi teknologi energi bersih seringkali menimbulkan dampak sosial dan ekologis yang parah. Misalnya, industri nikel di Morowali dan Teluk Weda telah memicu deforestasi dan degradasi lingkungan yang substansial, sehingga menimbulkan kekhawatiran tentang polusi dan kesejahteraan masyarakat adat (Abdussamad et al., 2024). Demikian pula, meskipun Pembangkit Listrik Tenaga Surya Terapung di Cirata sedang dikembangkan, implementasinya menuai kritik karena mengharuskan konversi lahan yang mencakup area pertanian, meskipun belum tentu merupakan kawasan hutan lindung. Proyek panas bumi di Kamojang dan Bedugul seringkali memicu ketegangan dengan masyarakat setempat, yang menggambarkan bahwa persepsi "*green energy*" pada tahap konsumsi seringkali menutupi dampak buruk yang signifikan pada tahap ekstraksi dan produksi (Djatmika et al., 2024; Handayani & Maharani, 2025).

Temuan empiris menimbulkan kekhawatiran kritis. Sebuah studi yang dilakukan oleh *Climate Rights International* mencatat tingginya kadar merkuri dalam darah penduduk di wilayah yang

terdampak pengolahan nikel, yang menunjukkan risiko kesehatan yang mengkhawatirkan (Muna et al., 2022). Skenario ini menyoroti kekurangan dalam tata kelola dan tanggung jawab etis seputar transisi energi. Kebijakan energi terbarukan dan penilaian lingkungan saat ini di Indonesia seringkali bergantung pada paradigma positivis-teknokratis yang memandang pengetahuan ilmiah sebagai sesuatu yang netral dan terutama dievaluasi melalui data kuantitatif. Akibatnya, pertimbangan etis termasuk tanggung jawab antargenerasi, serta keadilan gender dan ekologis cenderung kurang diperhatikan dalam proses pengambilan keputusan (Setiyono et al., 2023; Wicke et al., 2011).

Pendekatan yang lebih efektif dapat berasal dari realisme kritis (*critical realism*), yang berupaya mengungkap faktor-faktor penyebab mendasar dari tantangan-tantangan ini, termasuk oligopoli pertambangan, komersialisasi riset, dan marginalisasi pengetahuan tradisional (Ariani et al., 2022). Beberapa akademisi menganjurkan integrasi sains pascanormal ke dalam pembuatan kebijakan energi untuk mendorong keterlibatan masyarakat yang lebih luas, meskipun penerapan praktis konsep-konsep ini masih terbatas dalam kerangka kebijakan energi nasional Indonesia (Sajida, 2021). Kesenjangan ini menggarisbawahi kebutuhan mendesak akan upaya terpadu untuk mengintegrasikan dimensi etika ke dalam kerangka transisi energi Indonesia, sehingga menyelaraskannya dengan tujuan-tujuan mulia yaitu keberlanjutan lingkungan dan keadilan sosial.

Berangkat dari paradoks transisi energi hijau di Indonesia, maka diperlukan penelusuran sistematis menggunakan Scopus didapat 304 publikasi dan Google Scholar didapat 148 publikasi pada periode 2015-2025. Dari total 452 publikasi yang teridentifikasi, hanya 14 artikel yang secara eksplisit mengintegrasikan dimensi filsafat ilmu dan etika lingkungan dalam konteks transisi energi nasional. Sebagian besar publikasi masih terfokus pada aspek teknis-ekonomi atau hanya menyentuh salah satu dimensi saja, sehingga kerangka “ilmu yang bertanggung jawab” belum pernah dirumuskan secara utuh, dalam kekosongan tersebut dapat menjadi dasar dalam alasan utama penulisan ini.

Penelitian ini bertujuan merumuskan kerangka sederhana “ilmu yang bertanggung jawab” dengan menggabungkan filsafat ilmu dan etika lingkungan sebagai panduan transisi energi yang lebih adil dan lestari di Indonesia. Dengan kata lain, penelitian ini ingin menawarkan cara berpikir baru agar proyek energi hijau tidak lagi mengorbankan masyarakat dan alam di sekitarnya. Manfaatnya pun sederhana namun nyata untuk memberikan skema berfikir yang menjadi dasar transisi energi dalam konteks keberlanjutan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menyajikan sintesis literatur, tetapi juga menawarkan jalan keluar praktis agar transisi energi Indonesia tidak lagi berjalan di atas penderitaan lingkungan dan manusia.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini mengikuti metode *Systematic Literature Review* (SLR) dengan protokol PRISMA 2020, memastikan proses yang sistematis, transparan, dan dapat direplikasi. Basis data yang digunakan yaitu Scopus dan Google Scholar yang secara tepat mencerminkan komitmen terhadap kualitas data, di mana Scopus dipilih karena menjadi indeks ilmiah terbesar, sedangkan Google Scholar digunakan untuk menangkap publikasi berbahasa Indonesia yang tidak selalu terindeks di Scopus. Rentang publikasi dibatasi pada 2015-2025, serta hanya artikel berbahasa Indonesia dan Inggris yang dianalisis. Proses pencarian yang melibatkan kombinasi kata kunci spesifik menunjukkan pendekatan yang terencana dan terstruktur (Rante et al., 2020). Sehingga proses pencarian literatur dilakukan dengan menggunakan *boolean search* untuk memastikan hasil pencarian relevan dengan fokus penelitian yang dapat dilihat pada tabel 1. berikut.

Tabel 1.

Strategi Pencarian dan Hasil *Boolean Search* pada Basis Data Scopus dan Google Scholar

Basis Data	Boolean Query yang Digunakan	Hasil
Scopus	("transisi energi" OR "energi terbarukan" OR "hilirisasi nikel" OR "just energy transition" OR "green energy" OR "renewable energy") AND Indonesia AND ("filsafat ilmu" OR "etika lingkungan" OR "environmental ethics" OR "philosophy of science" OR epistemologi OR "deep ecology" OR "post-normal science" OR "critical realism" OR "Hans Jonas" OR "responsible science") AND PUBYEAR > 2014 AND PUBYEAR < 2026 AND (LIMIT-TO (OA , "all")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English"))	304
Google Scholar	("transisi energi" OR "energi terbarukan" OR "hilirisasi nikel") ("filsafat ilmu" OR "etika lingkungan" OR "environmental ethics" OR "philosophy of science") filetype:pdf	148
Total		452

Selanjutnya dilakukan penyesuaian berdasarkan kriteria inklusi-eksklusi untuk menunjukkan perhatian terhadap validitas literatur yang dianalisis (Rante et al., 2020). Dalam kriteria inklusi-eksklusi dapat dilihat pada penjelasan tabel 2. berikut.

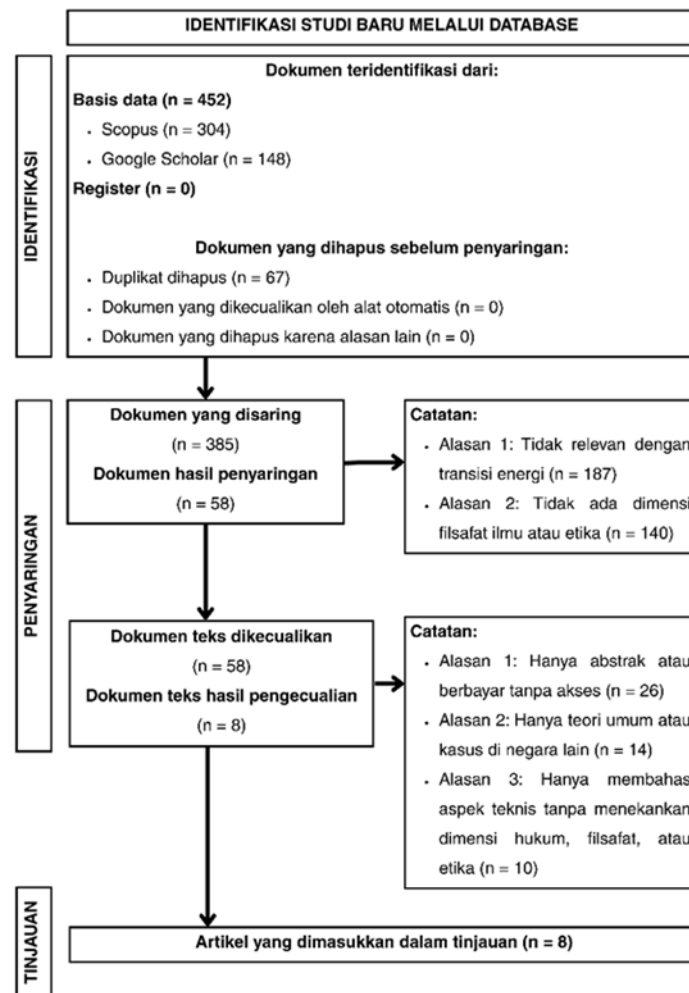
Tabel 2.

Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria	Inklusi	Eksklusi
Jenis	Artikel jurnal ilmiah, conference paper, book chapter	Opini, editorial, berita, laporan LSM, skripsi/thesis, makalah seminar tanpa ISSN/ISBN
Bahasa	Indonesia atau Inggris	Bahasa selain Indonesia dan Inggris
Tahun	2015-2025	Di luar rentang periode tersebut
Fokus	Secara eksplisit membahas minimal satu dimensi filsafat ilmu dan dimensi etika lingkungan	Hanya membahas aspek teknis tanpa menekankan dimensi hukum, filsafat, atau etika
Konteks	Terdapat contoh atau pembahasan kasus konkret di Indonesia	Hanya teori umum atau kasus di negara lain
Aksesibilitas	<i>Full text</i> tersedia secara legal (<i>open access</i> atau akses institusi)	Hanya abstrak atau berbayar tanpa akses

Proses identifikasi, penyaringan, dan seleksi artikel mengikuti langkah PRISMA meliputi: (1) penetapan kriteria inklusi dan eksklusi, (2) penentuan serta penelusuran sumber data, (3) penyaringan kata kunci dan judul, (4) seleksi abstrak dan evaluasi akhir, serta (5) ekstraksi data (Ananda et al., 2024).

Data dianalisis dengan pendekatan *thematic synthesis*, dimana temuan tiap artikel dikelompokkan ke dalam tema-tema utama: (1) paradigma epistemologis dalam kebijakan energi, (2) integrasi etika lingkungan dalam desain transisi energi, dan (3) implikasi kebijakan. Tema ini muncul dari proses coding manual berdasarkan isi tiap artikel. Dapat dilihat pada visualisasi gambar 1. berikut.



Gambar 1.

Diagram Alir

PRISMA 2020 *Systematic Literature Review* (Page et al., 2021)

3. Hasil dan Pembahasan

Dari keseluruhan proses identifikasi, penyaringan, dan penilaian kualitas artikel, tahap seleksi akhir menghasilkan delapan artikel yang dinilai paling relevan dengan fokus penelitian ini, yaitu integrasi filsafat ilmu dan etika lingkungan dalam konteks transisi energi berkelanjutan. Kedelapan artikel tersebut memenuhi kriteria inklusi–eksklusi secara metodologis. Artikel-artikel terpilih kemudian dianalisis secara lebih komprehensif untuk melihat kontribusi mereka dalam membangun kerangka keilmuan yang bertanggung jawab, termasuk bagaimana masing-masing kajian menyoroti isu keadilan energi, kritik terhadap pendekatan teknokratis, serta penerapan prinsip moral dalam pengelolaan energi terbarukan. Ringkasan temuan dari setiap artikel, beserta evaluasi kesesuaian tematiknya, disajikan secara sistematis pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Review Artikel Terpilih

No	Judul	Tahun Penulis	Fokus TE*	Kontribusi IYB*	Kesesuaian Tema
1	Kerusakan Lingkungan	(Agussalim et al., 2023)	Rendah, menyinggung	Rendah, kritik sosial empiris	Relevansi sangat rendah, tidak

	Akibat Pertambangan Nikel di Kabupaten Kolaka melalui Pendekatan Politik Lingkungan		nikel sebagai bagian rantai pasok baterai EV, tetapi tidak membahas transisi energi secara langsung	tanpa refleksi epistemik atau etika filosofis	mengintegrasika n filsafat ilmu maupun etika lingkungan dalam konteks transisi energi.
2	Kebijakan Hukum Terhadap Just Energy Transition Partnership sebagai Upaya Pembiayaan Transisi Energi pada Pembangkit Listrik	(Indira & Suherman, 2024)	Kuat, membahas pendanaan dan kerangka kebijakan transisi energi melalui JETP	Sedang, ada pembahasan keadilan dan dimensi lingkungan, tetapi tidak dikembangkan n menjadi kerangka filsafat ilmu atau etika ekologis	Relevan dari aspek kebijakan energi, namun tidak mengulas dimensi filosofis secara mendalam.
3	Sustainalism: An Integrated Socio- Economic- Environment al Model to Address Sustainable Development and Sustainabilit y	(Hariram et al., 2023)	Sedang, tidak menyinggung transisi energi secara spesifik, namun memberikan kerangka makro reformasi keberlanjutan	Kuat, membahas tanggung jawab moral kolektif dan paradigma keberlanjutan yang mendalam	Relevan sebagai landasan filosofis, tetapi tidak dalam konteks kebijakan energi Indonesia secara langsung.

4	The Role of Renewable Energy Policies in Achieving Environmental Sustainability Goals (Sharma, 2024)	Kuat, membahas kebijakan energi terbarukan dan transisi energi global	Sedang, menyinggung keadilan energi, namun tidak dikaitkan dengan fondasi epistemik ilmu	Relevan pada sisi kebijakan energi, tetapi tidak mengintegrasikan filsafat ilmu atau etika lingkungan secara teoretis.
5	Natural Gas as a Key Alternative Energy Source in Sustainable Renewable Energy Transition: A Mini Review (Mohammad et al., 2021)	Ada, membahas gas alam sebagai energi transisi	Sangat rendah, analisis murni teknis dan kebijakan, tanpa landasan etis atau epistemologis	Relevansi terbatas. Berorientasi teknis tanpa ruang filsafat ilmu maupun etika lingkungan.
6	Environmental Law as a Pillar in the Renewable Energy Transition Toward Sustainable Development in Indonesia (Sawaludin et al., 2025)	Kuat, membahas transisi energi Indonesia dalam konteks hukum dan tata kelola	Sedang, ada nilai keberlanjutan dan keadilan sosial lingkungan, namun tidak dibingkai sebagai teori epistemik atau etika formal	Relevan dari perspektif kebijakan, tetapi tidak membahas teori filsafat ilmu dan etika lingkungan secara mendalam.
7	Urgensi Pengaturan Pengembangan Energi Terbarukan sebagai Wujud Mendukung Ketahanan Energi Nasional (Faisal, 2021)	Kuat, fokus pada urgensi regulasi dalam pengembangan energi terbarukan	Sedang, terdapat gagasan tanggung jawab antargenerasi dan keberlanjutan, namun belum menjadi kerangka	Relevan untuk diskursus nasional, tetapi masih normatif teknokratis dan belum mengintegrasikan filsafat ilmu secara eksplisit.

				filosofis formal
8	Etika Lingkungan Dalam Pembangunan	(Siregar et al., 2024)	Tidak fokus pada transisi energi; pembahasan berada pada level umum pembangunan berkelanjutan	Ada prinsip etika (keadilan antargenerasi, tanggung jawab ekologis), namun tidak melibatkan refleksi epistemologis atau landasan keilmuan
				Relevansi terbatas, kuat pada etika lingkungan, tetapi tidak menyinggung filsafat ilmu dan tidak mengaitkan etika secara langsung dengan transisi energi

Keterangan:

* TE = Transisi Energi

** IYB = Ilmu yang Bertanggung Jawab

Dari penelusuran, teridentifikasi 8 artikel relevan. Mayoritas masih berfokus pada kebijakan dan aspek teknokratis, sementara kontribusi terhadap penguatan filsafat ilmu dalam transisi energi masih terbatas. Bagian berikutnya menguraikan temuan ini, dimulai dari kecenderungan dominasi pendekatan berbasis kebijakan dalam literatur yang dianalisis.

3.1. Dominasi Pendekatan Berbasis Kebijakan

Hasil review menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian tentang transisi energi di Indonesia masih berada dalam kerangka kebijakan, tata kelola, dan instrumen ekonomi. Artikel seperti Indira & Suherman menekankan peran *Just Energy Transition Partnership* (JETP) sebagai mekanisme pendanaan transisi energi nasional, sementara Sawaludin et al. fokus pada penguatan kerangka hukum dalam mendorong energi terbarukan (Indira & Suherman, 2024; Sawaludin et al., 2025). Hal serupa juga terlihat pada Faisal yang menempatkan regulasi sebagai kunci peningkatan ketahanan energi nasional (Faisal, 2021). Meskipun artikel-artikel ini menyentuh berbagai aspek teknis, mereka kurang mengeksplorasi lapisan epistemologis dan pertanyaan tentang nilai-nilai yang mempengaruhi kebijakan transisi energi. Oleh karena itu, kesadaran akan kritik terhadap pendekatan positivistik dan teknokratis dalam penelitian ini perlu ditingkatkan. Semakin banyak penelitian yang perlu diarahkan untuk memahami bagaimana ilmu pengetahuan dan nilai-nilai yang mendasarinya berkontribusi pada arah kebijakan transisi energi, tidak hanya fokus pada aspek administratif (Handayani & Maharani, 2025). Dapat diketahui bahwa transisi energi Indonesia masih berpusat pada aspek administratif dan kelembagaan, tanpa menggali lapisan epistemologis maupun paradigma ilmu yang mendasarinya.

3.2. Minimnya Refleksi Epistimologis dalam Kajian Energi

Transisi energi di Indonesia masih dominan dipahami dari sisi teknis dan kebijakan, sementara dimensi paradigma keilmuan yang membentuk cara pandang negara dan akademisi belum banyak mendapatkan perhatian. Dari seluruh artikel yang ditelaah, hanya Hariram et al., (2023) yang menyajikan kerangka filosofis mendalam melalui konsep “Sustainalism” yang membahas kebutuhan

perubahan paradigma pembangunan global, mencakup tanggung jawab moral kolektif, hubungan manusia-alam, dan perubahan struktur sosial-ekonomi (Hariram et al., 2023). Bahkan artikel teknis seperti Mohammad et al. yang membahas gas alam sebagai energi transisi secara khusus, hanya memuat analisis rasional-instrumental mengenai efisiensi, ekonomi, dan kelayakan (Mohammad et al., 2021). Para ilmuwan telah menekankan pentingnya filsafat ilmu dalam paradigma pengembangan akademik, yang sering kali diabaikan dalam kajian teknis modern. Dalam konteks Indonesia, menunjukkan bahwa pemahaman dan analisis terhadap filsafat ilmu harus menjadi dasar untuk melihat dan menganalisis kecenderungan ilmu pengetahuan yang berkembang dalam disiplin ilmu tertentu (Burnes & Cooke, 2013). Hal ini menunjukkan bahwa rendahnya perhatian terhadap kajian filsafat ilmu dalam penelitian tentang transisi energi dapat menghasilkan interpretasi yang tidak utuh terhadap fakta-fakta empiris yang ada.

Dalam konteks transisi energi yang berkelanjutan, pentingnya pendekatan transdisipliner tidak dapat diabaikan, seperti yang diungkapkan oleh (Weaich, 2024), yang menyoroti perlunya mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu untuk menangani isu transisi yang kompleks (Hartati et al., 2024). Paradigma yang lebih holistik perlu dikembangkan, yang tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga mempertimbangkan faktor sosial dan etika yang mempengaruhi penerapan kebijakan energi. Tanpa dorongan untuk merangkul paradigma yang lebih inklusif dan filosofis, energi transisi dapat diwujudkan secara sempit sebagai perubahan hanya sekedar teknologi dan kebijakan, mengabaikan latar belakang konseptualisasi dan norma yang membentuk keputusan tersebut.

Secara keseluruhan, situasi ini menunjukkan bahwa untuk memperkuat diskusi tentang energi transisi dan memberdayakan kebijakan yang efektif, ada kebutuhan mendesak untuk memasukkan filsafat ilmu ke dalam kajian akademik, yang setidaknya melibatkan pemahaman mendalam tentang paradigma ilmiah yang ada. Dengan mengadopsi kerangka pemikiran yang lebih komprehensif, penelitian di masa depan dapat mulai menyampaikan gagasan-gagasan leluhur yang membangun pemikiran kontemporer mengenai energi transisi.

3.3. Etika Lingkungan Sebagai Landasan Moral Ilmu

Integrasi nilai-nilai etika dalam konsep pembangunan berkelanjutan semakin menjadi perhatian, terutama terkait tanggung jawab ekologis dan keadilan lintas generasi. Siregar et al. menekankan dimensi keadilan antargenerasi dan kewajiban ekologis, sementara Sawaludin et al. memposisikan isu keberlanjutan dalam kerangka keadilan sosial dan tata kelola (Sawaludin et al., 2025; Siregar et al., 2024). Namun, etika lingkungan masih kerap dipandang sebagai pelengkap moral dalam kebijakan alih-alih fondasi epistemik. Kondisi ini menunjukkan bahwa banyak kajian masih menempatkan etika sebagai pedoman normatif, bukan kerangka ilmiah utama, selaras dengan temuan penelitian yang menyoroti lemahnya integrasi perspektif etika dalam kurikulum bisnis dan manajemen risiko, termasuk dalam konteks keguguran (Shiroyama et al., 2012). Dengan demikian, agar transisi energi berjalan lebih adil dan berkelanjutan, etika lingkungan perlu ditempatkan sebagai landasan evaluatif dalam praktik keilmuan.

Dalam kerangka transisi energi berkelanjutan, beberapa pendekatan filsafat lingkungan dapat memperkuat integrasi dimensi etika. Imperatif tanggung jawab Hans Jonas, misalnya, menegaskan bahwa teknologi harus dikembangkan dengan mempertimbangkan keberlangsungan generasi mendatang serta seluruh bentuk kehidupan, tidak hanya tujuan jangka pendek (Cahyaningtyas et al., 2022). Ekofeminisme turut menyoroti relasi kuasa antara dominasi patriarki dan eksploitasi

lingkungan, serta pentingnya keterlibatan perempuan dalam pengelolaan sumber daya dan pengambilan keputusan (Kleffel, 1991). Deep Ecology oleh Arne Naess menegaskan bahwa alam memiliki nilai intrinsik, tidak semata sebagai objek pemanfaatan manusia (Irving & Helin, 2018). Sementara itu, Etika Keutamaan Ekologis menekankan karakter moral seperti tanggung jawab dan kesederhanaan sebagai sikap penghormatan terhadap ekosistem (Shrivastava et al., 2017). Dengan menerapkan nilai-nilai tersebut dalam pendekatan ilmiah, transisi energi tidak hanya berfungsi menurunkan emisi, tetapi juga membangun paradigma yang lebih setara antara manusia dan alam (Putra & Lutfi, 2023).

3.4. Analisis Filosofis Terhadap Kerangka Keilmuan yang Berlaku

Analisis filosofi terhadap kerangka keilmuan yang berlaku dalam konteks transisi energi di Indonesia menunjukkan bahwa tidak hanya pendekatan positivistik yang harus diperhatikan, tetapi juga kebutuhan untuk mengintegrasikan model-model epistemologi yang lebih progresif. Positivisme, yang tekanan fakta dan angka sebagai pilar pengetahuan, terbukti efektif dalam pengukuran teknis, tetapi seringkali gagal dalam menangkap kompleksitas sosial dan dampak ekologis yang tidak terukur (Ormerod, 2023). Oleh karena itu, kerangka regulasi energi, meskipun mungkin tampak lengkap dari sudut pandang administratif, sering mengabaikan dinamika sosial yang mendasarinya, yang dapat menciptakan paradoks ketika dihadapkan dengan kenyataan di lapangan (Giulio et al., 2014).

Alternatifnya, Realisme Kritis, seperti yang dikemukakan oleh Roy Bhaskar, menggarisbawahi pentingnya pemahaman bahwa realitas sosial tidak dapat dipahami hanya melalui variabel empiris. Bhaskar berargumentasi bahwa struktur kekuasaan dan mekanisme laten yang tidak terlihat berperan besar dalam pembentukan realitas sosial. Pendekatan ini menjadi sangat relevan dalam konteks transisi energi, di mana dinamika sosial dan kekuasaan dapat mempengaruhi keputusan yang diambil seputar kebijakan energi. Menurut Sayer, penting untuk mengakui adanya elemen interpretatif dalam sains sosial, yang memungkinkan pemahaman yang lebih holistik mengenai konteks dalam analisis sosial (Degbey et al., 2024).

Di sisi lain, pendekatan Post-Normal Science yang dipelopori oleh Funtowicz dan Ravetz juga memberikan kerangka alternatif yang diperlukan. Pendekatan ini menekankan bahwa dalam konteks di mana risiko terdapat besar, paparan tinggi, dan kepentingan publik yang luas, keputusan tidak boleh hanya diserahkan kepada pakar ilmiah, tetapi harus melibatkan masyarakat luas. Konsep "extended peer community" di sini menjadi penting, karena melibatkan semua pemangku kepentingan yang relevan dalam proses pengambilan keputusan (Kaiser et al., 2021). Oleh karena itu, keputusan terkait energi harus melibatkan berbagai perspektif yang saling melengkapi dengan cara dialogis dan partisipatif, tidak hanya fokus pada data kuantitatif dan model teknis.

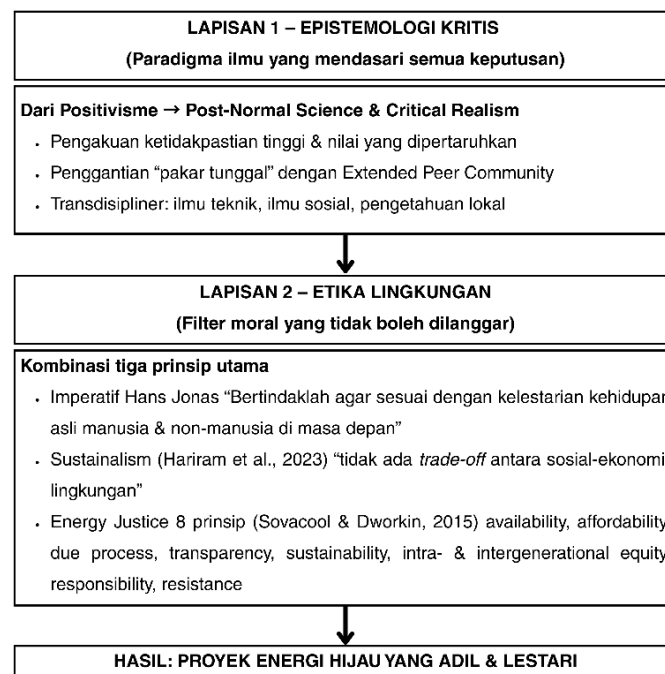
Meskipun regulasi energi yang berbasis pada positivisme memberikan landasan yang kuat dalam pengukuran dan analisis teknis, metode yang bersifat partisipatif dan kolaboratif dari Post-Normal Science dan Critical Realism memberikan wawasan yang lebih kaya. Menggagas model-model ini dalam regulasi dan kebijakan energi di Indonesia tidak hanya akan meningkatkan respons terhadap tantangan kompleks yang dihadapi tetapi juga meningkatkan legitimasi keputusan yang diambil dengan melibatkan berbagai suara dan kepentingan publik (Barnaud et al., 2023). Oleh karena itu, penting bagi Indonesia untuk mengalihkan fokus dari pendekatan yang semata bersifat teknis dan kuantitatif menuju sintesis yang lebih inklusif yang mengakui dan menghargai kompleksitas sosial dan nilai-nilai yang mendasari keputusan kebijakan energi.

3.5. Kerangka Sederhana Ilmu yang Bertanggung Jawab Sebagai Fondasi Transisi Energi

Kerangka yang disusun pada bagian ini merupakan sintesis teoritis dari delapan artikel terpilih yang menggambarkan bagaimana ilmu pengetahuan dapat berperan sebagai fondasi transisi energi yang berkeadilan. Hasil analisis menunjukkan bahwa persoalan utama dalam kebijakan energi Indonesia terletak pada dua aspek mendasar: pertama, dominasi pendekatan positivistik-teknokratis dalam pengetahuan kebijakan Funtowicz dan Bhaskar serta kedua, masih lemahnya integrasi prinsip etika lingkungan dalam proses pengambilan keputusan (Bhaskar, 2008; Funtowicz & Ravetz, 1993).

Sebagai respon terhadap temuan tersebut, kerangka “Ilmu yang Bertanggung Jawab” dirumuskan melalui dua lapisan utama, antara Epistemologi Kritis dan Etika Lingkungan. Lapisan pertama menegaskan perlunya pergeseran menuju pendekatan keilmuan yang lebih reflektif dan transdisipliner, termasuk pengakuan ketidakpastian, perluasan komunitas pakar, serta integrasi pengetahuan lokal (Funtowicz & Ravetz, 1993). Lapisan kedua berfungsi sebagai filter moral berbasis prinsip-prinsip etika lingkungan kontemporer, seperti imperatif tanggung jawab Hans Jonas, konsep sustainalism, dan prinsip keadilan energi (Hariram et al., 2023; Sovacool, 2013).

Kedua lapisan tersebut memberikan arah normatif sekaligus operasional bagi perancangan proyek energi terbarukan. Sintesis hubungan antarlapisan tersebut ditampilkan pada gambar 2. sebagai representasi kerangka konseptual menuju proyek energi hijau yang adil dan lestari.



Gambar 2. Kerangka Integratif “Ilmu yang Bertanggung Jawab” untuk Transisi Energi Berkelanjutan di Indonesia (Penulis, 2025)

Kerangka ini memperlihatkan bahwa transisi energi tidak dapat hanya dipandang sebagai persoalan teknis atau investasi, tetapi membutuhkan fondasi epistemologis yang kritis dan orientasi etis yang jelas. Dua lapisan dalam kerangka bekerja secara saling melengkapi: epistemologi kritis memastikan bahwa proses pengambilan keputusan bersifat inklusif, transdisipliner, dan sensitif terhadap ketidakpastian, sedangkan etika lingkungan menyediakan batas moral yang tidak boleh dilampaui dalam merancang dan menilai proyek energi. Dengan demikian, kerangka “Ilmu yang

Bertanggung Jawab” ini menjadi acuan normatif sekaligus operasional untuk menilai apakah suatu kebijakan atau proyek energi benar-benar mendukung keadilan ekologis dan keberlanjutan jangka panjang.

4. Kesimpulan

Hasil kajian ini menunjukkan bahwa wacana transisi energi di Indonesia masih didominasi oleh pendekatan kebijakan, regulasi, dan instrumen teknokratis, sehingga ruang refleksi atas dimensi epistemologis yang mendasari proses pengambilan keputusan energi masih relatif terbatas. Meskipun etika lingkungan mulai diangkat dalam beberapa penelitian, keberadaannya lebih sering berfungsi sebagai panduan moral tambahan daripada sebagai fondasi analitis yang membentuk kerangka berpikir ilmiah. Kondisi ini memperlihatkan adanya kesenjangan penting antara perumusan kebijakan energi dan pertimbangan filosofis yang menyertai dampak sosial-ekologisnya. Dengan demikian, diperlukan langkah metodologis maupun konseptual untuk memperkuat integrasi filsafat ilmu dan etika lingkungan dalam diskursus transisi energi. Pendekatan yang lebih holistik ini diharapkan tidak hanya menghasilkan transisi energi yang efektif secara administratif, tetapi juga berkeadilan, reflektif secara moral, dan berpijak pada prinsip keberlanjutan yang menghormati manusia serta ekosistem yang menopangnya.

Daftar Pustaka

- Abdussamad, Z., Harun, A. A., Muhtar, M. H., Puluhulawa, F. U., Swarianata, V., & Elfikri, N. F. (2024). Constitutional balance: Synchronizing energy and environmental policies with socio-economic mandates. *E3S Web of Conferences*, 506. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202450606006>
- Agussalim, M. S., Ariana, A., & Saleh, R. (2023). Kerusakan Lingkungan Akibat Pertambangan Nikel di Kabupaten Kolaka Melalui Pendekatan Politik Lingkungan. *Palita: Journal of Social Religion Research*, 8(1), 37–48. <https://doi.org/10.24256/pal.v8i1.3610>
- Ananda, B. P., Faqih, F. M., Alkindi, M. F., Pribadi, F. S., & Aprilianto, R. A. (2024). Tren Algoritma InC, PID dan FLC untuk MPPT Pada Sistem Fotovoltaik: Sistematis Review. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 5(2), 78–89. <https://doi.org/10.14710/jebt.2024.23089>
- Ariani, R., Hamzani, A. I., & Rahayu, K. (2022). Acceleration of Clean Energy Use Based on The 2015 Paris Agreement. *Journal of Energy Engineering and Thermodynamics*, 21, 1–10. <https://doi.org/10.55529/jeet.21.1.10>
- Barnaud, C., De Longueville, F., Gonella, G., Antona, M., Dendoncker, N., & Waylen, K. A. (2023). Participatory research on ecosystem services in the face of disputed values and other uncertainties: A review. In *Ecosystem Services* (Vol. 63). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2023.101551>
- Bhaskar, R. (2008). *A Realist Theory of Science*. Routledge.
- Burnes, B., & Cooke, B. (2013). Kurt Lewin's field theory: A review and re-evaluation. *International Journal of Management Reviews*, 15(4), 408–425. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2012.00348.x>
- Cahyaningtyas, J., Udasmoro, W., & Sofjan, D. (2022, February 21). *Muslim Women and Everyday Environmentalism in Post-Covid Indonesia: Shifting the Canon?* <https://doi.org/10.4108/eai.15-9-2021.2315562>
- Degbey, W. Y., Pelto, E., Öberg, C., & Carmeli, A. (2024). Customers driving a firm's responsible innovation response for grand challenges: A co-active issue-selling perspective. *Journal of Product Innovation Management*, 41(2), 379–402. <https://doi.org/10.1111/jpim.12705>

- Djatkika, P., Listiningrum, P., Sumarno, T. B., Mahira, D. F., & Sianipar, C. P. M. (2024). Just Transition in Biofuel Development towards Low-Carbon Economy: Multi-Actor Perspectives on Policies and Practices in Indonesia. *Energies*, 17(1). <https://doi.org/10.3390/en17010141>
- Faisal. (2021). Urgensi Pengaturan Pengembangan Energi Terbarukan Sebagai Wujud Mendukung Ketahanan Energi Nasional. *Ensiklopedia Social Review*, 3(1), 18–24.
- Funtowicz, S. O., & Ravetz, J. R. (1993). *Science for The Post-Normal Age*. FUTURES.
- Giulio, G. M. Di, Neumann, S. S., Viglio, J. E., Ferreira, L. D. C., & Choy, L. D. (2014). METHODOLOGICAL PROPOSALS FOR RESEARCH ON RISK AND ADAPTATION: EXPERIENCES IN BRAZIL AND AUSTRALIA. *Ambiente & Sociedade*, 17(4), 35–54.
- Handayani, E., & Maharani, V. (2025). Harmonizing Indonesia's Regulatory Framework on Energy Transition to Balance Green Goals and Economic Growth. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1537(1), 012003. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1537/1/012003>
- Hariram, N. P., Mekha, K. B., Suganthan, V., & Sudhakar, K. (2023). Sustainalism: An Integrated Socio-Economic-Environmental Model to Address Sustainable Development and Sustainability. *Sustainability (Switzerland)*, 15(13). <https://doi.org/10.3390/su151310682>
- Hartati, Y. S., Komariyah, S., & Susyanah, S. (2024). The Role of Philosophy of Science in Creating a Profile of Pancasila Students in Indonesia. *Indonesian Journal of Social Technology*, 5(3). <http://jst.publikasiindonesia.id/>
- Indira, T. P., & Suherman. (2024). Kebijakan Hukum Terhadap Just Energy Transition Partnership Sebagai Upaya Pembiayaan Transisi Energi Pada Pembangkit Listrik. *Jurnal Kertha Semaya*, 12(11), 3020–3031. <https://doi.org/10.24843/KS.2024.v12.i11.p22>
- Irving, S., & Helin, J. (2018). A World for Sale? An Ecofeminist Reading of Sustainable Development Discourse. *Gender, Work and Organization*, 25(3), 264–278. <https://doi.org/10.1111/gwao.12196>
- Kaiser, M., Goldson, S., Buklijas, T., Gluckman, P., Allen, K., Bardsley, A., & Lam, M. E. (2021). Towards Post-Pandemic Sustainable and Ethical Food Systems. *Food Ethics*, 6(1). <https://doi.org/10.1007/s41055-020-00084-3>
- Kleffel, D. (1991). An Ecofeminist Analysis of Nursing Knowledge. *Nursing Forum*, 26(4), 5–18.
- Mohammad, N., Mohamad Ishak, W. W., Mustapa, S. I., & Ayodele, B. V. (2021). Natural Gas as a Key Alternative Energy Source in Sustainable Renewable Energy Transition: A Mini Review. In *Frontiers in Energy Research* (Vol. 9). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2021.625023>
- Muna, C., Kumala, A., Aziz, A., Islam, P. M., Sunan, U., & Yogyakarta, K. (2022). Bright Village with a Brilliant Economy through the Kampung SETRUM Innovation (Community Renewable Energy Center) as a Form of Optimizing Sustainable Renewable Energy by PT. PJB UP Paiton Probolinggo. *Indonesian Journal of Social Responsibility Review (IJSRR)*, 1(1), 44–58.
- Ormerod, R. J. (2023). The logic of semiotics applied to mathematical and social interaction in operational research consulting practice: Towards a foundational view. *Systems Research and Behavioral Science*, 40(1), 16–42. <https://doi.org/10.1002/sres.2828>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. In *BMJ* (Vol. 372). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

- Putra, A. S. A., & Lutfi, M. (2023). Indigenous Eco-feminism in Kalitanjung Kejawen People as an Alternative to Preserve the Nature. *Dialog*, 46(2), 215–228. <https://doi.org/10.47655/dialog.v46i2.730>
- Rante, S. V. N., Helaluddin, Wijaya, H., Tulak, H., & Umrati. (2020). Far from expectation: A systematic literature review of inclusive education in indonesia. In *Universal Journal of Educational Research* (Vol. 8, Issue 11, pp. 6340–6350). Horizon Research Publishing. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.082273>
- Sajida. (2021). Mapping Trends of Literature in Energy Policy in Indonesia: A Bibliometric Analysis. *Policy & Governance Review*, 6(1), 17–39. <https://doi.org/10.30589/pgr>
- Sawaludin, F. A., Aulia, F. N., Muhammad, F., & Syafingi, H. M. (2025). Environmental law as a pillar in the renewable energy transition towards sustainable development in Indonesia. *BIS Humanities and Social Science*, 2, V225020. <https://doi.org/10.31603/bishss.307>
- Setiyono, J., Nabela, N., Syafiqurrohman, & Nafialrasyid. (2023). Renewable Energy Regulatory Urgency in Global Energy Security. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1270(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1270/1/012021>
- Sharma, A. (2024). The Role of Renewable Energy Policies in Achieving Environmental Sustainability Goals. *International Journal for Research Publication and Seminar*, 15(3), 275–281. <https://doi.org/10.36676/jrps.v15.i3.1494>
- Shiroyama, H., Yarime, M., Matsuo, M., Schroeder, H., Scholz, R., & Ulrich, A. E. (2012). Governance for sustainability: Knowledge integration and multi-actor dimensions in risk management. *Sustainability Science*, 7(SUPPL. 1), 45–55. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0155-z>
- Shrivastava, P., Schumacher, G., Wasieleski, D. M., & Tasic, M. (2017). Aesthetic Rationality in Organizations: Toward Developing a Sensitivity for Sustainability. *Journal of Applied Behavioral Science*, 53(3), 369–411. <https://doi.org/10.1177/0021886317697971>
- Siregar, R. D., Aqilla, A. R., Syah, N., & Catri, I. (2024). Etika Lingkungan Dalam Pembangunan. *Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 2(6), 641–644. <https://doi.org/10.59435/gjmi.v2i6.626>
- Sovacool, B. K. (2013). Energy & Ethics. In *Energy & Ethics*. Palgrave Macmillan UK. <https://doi.org/10.1057/9781137298669>
- Weaich. (2024). Exploring the Transdisciplinary Nexus of Young People's Future Livelihoods and Relational Well-Being: A Bibliometric Approach. *Journal of Social Sciens & Humanities*, 4(4), 1–31.
- Wicke, B., Sikkema, R., Dornburg, V., & Faaij, A. (2011). Exploring land use changes and the role of palm oil production in Indonesia and Malaysia. *Land Use Policy*, 28(1), 193–206. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2010.06.001>