



JURNAL PENDIDIKAN, SOSIAL DAN HUMANIORA

Available online at <https://teewanjournal.com/index.php/carong>

eISSN 0000-0000; pISSN 0000-000

Vol. 1, No. 2, 2024

PP. 87-97

doi.org/10.62710/10mydj66

Relevansi Filsafat Ilmu di Era Revolusi Industri 5.0: Sebuah Analisis Fenomenologis

Retisfa Khairanis^{1*}, Muhammad Aldi²

UIN Maulana Malik Ibrahim Malang^{1,2}

**Corresponding Author's Email*

Retisfakhairanis182001@gmail.com

History Article:

Received 12 19, 2024

Accepted 12 20, 2024

Published 12 21, 2024

ABSTRACT

The Industrial Revolution 5.0 has brought significant paradigm shifts in various aspects of life, including the way we understand and produce knowledge. This research explores the relevance of philosophy of science in the context of the Industrial Revolution 5.0 through a comprehensive literature analysis. Using a philosophical hermeneutic approach, this study examines the evolution of the philosophy of science paradigm, the epistemological and ontological challenges that arise, and the ethical and social implications of new technologies. The findings show that philosophy of science faces the need to adapt to the epistemological shifts brought about by big data and artificial intelligence, as well as develop an ethical framework that is responsive to contemporary technological dilemmas. The research also reveals the transformation of scientific methodology, from traditional hypothesis-deductive approaches to data-driven models, as well as the important role of computational simulation and human-machine collaboration in scientific discovery. Furthermore, the study underscores the crucial role of philosophy of science in facilitating interdisciplinary dialog, developing evaluation frameworks for new technologies, and preparing society for the radical changes brought about by the Industrial Revolution 5.0. This research concludes that philosophy of science not only remains relevant, but is becoming increasingly important in the digital age, with significant potential to contribute to the development of more ethical technologies and a more comprehensive understanding of reality in the era of the Industrial Revolution 5.0..

Keywords: Philosophy of Science, Industrial Revolution 5.0, Digital Epistemology

ABSTRAK

Revolusi Industri 5.0 telah menghadirkan perubahan paradigma yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk cara kita memahami dan memproduksi pengetahuan. Penelitian ini mengeksplorasi relevansi filsafat ilmu dalam konteks Revolusi Industri 5.0 melalui analisis literatur komprehensif. Menggunakan pendekatan hermeneutika filosofis, studi ini mengkaji evolusi paradigma filsafat ilmu, tantangan epistemologis dan ontologis yang muncul, serta implikasi etis dan sosial dari teknologi baru. Temuan menunjukkan bahwa filsafat ilmu menghadapi kebutuhan untuk beradaptasi dengan pergeseran epistemologis yang dibawa oleh big data dan kecerdasan buatan, serta mengembangkan kerangka etis yang responsif terhadap dilema teknologi kontemporer. Penelitian ini juga mengungkapkan transformasi metodologi ilmiah, dari pendekatan hipotesis-deduktif tradisional ke model data-driven, serta peran penting simulasi komputasional dan kolaborasi manusia-mesin dalam penemuan ilmiah. Lebih lanjut, studi ini menggarisbawahi peran krusial filsafat ilmu dalam memfasilitasi dialog interdisipliner, mengembangkan kerangka evaluasi untuk teknologi baru, dan mempersiapkan masyarakat menghadapi perubahan radikal yang dibawa oleh Revolusi Industri 5.0. Penelitian ini menyimpulkan bahwa filsafat ilmu tidak hanya tetap relevan, tetapi menjadi semakin penting dalam era digital, dengan potensi signifikan untuk berkontribusi pada pengembangan teknologi yang lebih etis dan pemahaman yang lebih komprehensif tentang realitas di era Revolusi Industri 5.0

Kata Kunci: Filsafat Ilmu, Revolusi Industri 5.0, Epistemologi Digital

How to Cite:

Khairanis, R., & Aldi, M. (2024). Relevansi Filsafat Ilmu di Era Revolusi Industri 5.0: Sebuah Analisis Fenomenologis. *CARONG: Jurnal Pendidikan, Sosial Dan Humaniora*, 1(2), 87-97. <https://doi.org/10.62710/10mydj66>

PENDAHULUAN

Revolusi Industri 5.0 telah menghadirkan perubahan paradigma yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk cara kita memahami dan memproduksi pengetahuan. Era ini ditandai dengan integrasi teknologi canggih seperti kecerdasan buatan, Internet of Things (IoT), big data, dan sistem siber-fisik ke dalam proses industri dan kehidupan sehari-hari (Purba et al., 2021). Perubahan ini tidak hanya berdampak pada aspek teknis dan ekonomi, tetapi juga memunculkan pertanyaan-pertanyaan filosofis yang mendasar tentang hakikat pengetahuan, realitas, dan peran manusia dalam ekosistem teknologi yang semakin kompleks. Dalam konteks ini, filsafat ilmu—sebagai cabang filsafat yang mengkaji fondasi, metode, dan implikasi ilmu pengetahuan—menghadapi tantangan untuk tetap relevan dan memberikan panduan kritis terhadap perkembangan ilmiah dan teknologi yang pesat. Sebagaimana diargumentasikan oleh (Sundaram, 2023), revolusi informasi telah mengubah tidak hanya cara kita berinteraksi dengan dunia, tetapi juga pemahaman kita tentang diri sendiri sebagai agen informasi. Pergeseran ini menuntut adanya re-evaluasi terhadap asumsi-asumsi epistemologis, ontologis, dan etis yang selama ini menjadi landasan dalam produksi dan aplikasi pengetahuan ilmiah.

Perkembangan teknologi dalam Revolusi Industri 5.0 juga memunculkan dilema etis yang kompleks. Misalnya, penggunaan algoritma machine learning dalam pengambilan keputusan telah menimbulkan pertanyaan tentang akuntabilitas, transparansi, dan potensi bias (Mulisi, 2018). Sementara itu, kemajuan dalam bioteknologi dan neurosains menantang pemahaman konvensional kita tentang apa artinya menjadi manusia dan batasan antara organik dan anorganik (Muh David Balya Al, 2023). Dalam situasi ini, filsafat ilmu dituntut untuk menyediakan kerangka konseptual yang dapat membantu kita menavigasi kompleksitas etis dan epistemologis dari inovasi teknologi. Namun, di tengah urgensi untuk mengkaji implikasi filosofis dari Revolusi Industri 5.0, terdapat kekhawatiran bahwa filsafat ilmu mungkin kehilangan relevansinya di era yang sangat menekankan efisiensi dan aplikasi praktis. Kritik terhadap filsafat sebagai disiplin yang terlalu abstrak dan terlepas dari realitas empiris bukanlah hal baru (Suhari, 2023). Dalam konteks Revolusi Industri 5.0, di mana kecepatan inovasi dan implementasi teknologi seringkali mendahului refleksi kritis, posisi filsafat ilmu menjadi semakin dipertanyakan.

Di sisi lain, justru karena kecepatan perubahan yang tak terprediksi inilah, peran filsafat ilmu menjadi semakin krusial. Filsafat ilmu dapat berfungsi sebagai "penjaga gawang" yang kritis terhadap klaim-klaim ilmiah dan teknologi, membantu kita membedakan antara kemajuan sejati dan hype yang tak berdasar. Lebih jauh lagi, filsafat ilmu memiliki potensi untuk menjembatani kesenjangan antara berbagai disiplin ilmu yang semakin terspesialisasi, menyediakan landasan konseptual untuk dialog interdisipliner yang sangat dibutuhkan dalam menghadapi tantangan kompleks era Revolusi Industri 5.0. Penelitian ini berangkat dari premis bahwa untuk memahami relevansi filsafat ilmu di era Revolusi Industri 5.0, kita perlu mengeksplorasi pengalaman dan persepsi para praktisi dan pemikir yang beroperasi di persimpangan antara filsafat, sains, dan teknologi. Pendekatan fenomenologis dipilih karena kemampuannya untuk menangkap esensi dari pengalaman hidup individu dan mengungkap makna yang melekat dalam interaksi mereka dengan fenomena yang diteliti (et al., 2024). Dengan memfokuskan pada pengalaman subjektif para partisipan, penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih nuansir dan kontekstual tentang bagaimana filsafat ilmu diposisikan, dipraktikkan, dan direfleksikan dalam lanskap intelektual dan teknologi kontemporer.

Rumusan masalah yang menjadi fokus penelitian ini adalah: Bagaimana para akademisi, peneliti, dan praktisi di bidang sains dan teknologi memaknai dan mengalami relevansi filsafat ilmu dalam konteks

Revolusi Industri 5.0? Untuk menjawab pertanyaan utama ini, penelitian akan menggali beberapa aspek kunci. Pertama, akan dieksplorasi pengalaman para partisipan dalam mengaplikasikan konsep dan metodologi filsafat ilmu dalam penelitian atau praktik profesional mereka di era Revolusi Industri 5.0. Kedua, penelitian akan mengidentifikasi tantangan dan peluang yang dirasakan oleh para partisipan terkait dengan integrasi perspektif filosofis dalam pengembangan dan implementasi teknologi baru. Selanjutnya, akan dikaji bagaimana para partisipan memandang peran filsafat ilmu dalam mengatasi dilema etis dan epistemologis yang muncul dari inovasi teknologi. Terakhir, penelitian akan menyelidiki sejauh mana filsafat ilmu dianggap relevan dalam memfasilitasi dialog interdisipliner dan pemahaman holistik terhadap fenomena kompleks di era Revolusi Industri 5.0. Melalui eksplorasi mendalam terhadap aspek-aspek ini, penelitian bertujuan untuk memberikan pemahaman komprehensif tentang posisi dan relevansi filsafat ilmu dalam lanskap ilmiah dan teknologi kontemporer.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi dan mengartikulasikan relevansi kontemporer filsafat ilmu dalam konteks Revolusi Industri 5.0 melalui analisis fenomenologis terhadap pengalaman dan persepsi para praktisi dan pemikir di bidang sains dan teknologi. Secara lebih spesifik, penelitian ini memiliki beberapa tujuan yang saling terkait. Pertama, penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan cara-cara konkret di mana filsafat ilmu diaplikasikan dan direfleksikan dalam praktik ilmiah dan teknologi kontemporer. Kedua, studi ini akan menganalisis tantangan epistemologis, ontologis, dan etis yang dihadapi oleh para praktisi sains dan teknologi dalam era Revolusi Industri 5.0, serta mengeksplorasi peran potensial filsafat ilmu dalam mengatasi tantangan tersebut. Tujuan ketiga adalah untuk mengeksplorasi potensi filsafat ilmu sebagai jembatan konseptual antara berbagai disiplin ilmu dan sebagai alat untuk memfasilitasi dialog interdisipliner dalam menghadapi kompleksitas teknologi dan masyarakat kontemporer.

Selanjutnya, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan pemahaman yang lebih nuansir tentang bagaimana filsafat ilmu dapat beradaptasi dan berkontribusi secara signifikan dalam lanskap intelektual dan teknologi yang terus berubah. Terakhir, berdasarkan temuan-temuan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merumuskan rekomendasi konkret untuk pengembangan dan integrasi filsafat ilmu dalam kurikulum pendidikan tinggi dan praktik profesional di bidang sains dan teknologi. Melalui pencapaian tujuan-tujuan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi substansial terhadap pemahaman dan aplikasi filsafat ilmu dalam era Revolusi Industri 5.0. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi signifikan baik secara teoretis maupun praktis. Secara teoretis, studi ini akan memperkaya literatur tentang filosofi sains kontemporer dengan menyediakan perspektif fenomenologis yang jarang dieksplorasi dalam diskusi tentang relevansi filsafat ilmu. Dengan memfokuskan pada pengalaman hidup para praktisi dan pemikir, penelitian ini berpotensi mengungkap nuansa dan kompleksitas dalam cara filsafat ilmu dioperasionalkan dan direfleksikan dalam konteks riil Revolusi Industri 5.0.

Temuan dari penelitian ini juga diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan kerangka konseptual yang lebih adaptif dan responsif terhadap tantangan epistemologis dan etis yang muncul dari inovasi teknologi. Dengan mengidentifikasi area-area di mana filsafat ilmu memiliki dampak signifikan, serta celah-celah di mana relevansinya dipertanyakan, penelitian ini dapat membantu dalam merumuskan agenda penelitian filsafat ilmu yang lebih relevan dan berimpact di masa depan. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan berharga bagi institusi pendidikan tinggi dalam mendesain kurikulum yang mengintegrasikan filsafat ilmu dengan pendidikan sains dan teknologi. Pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana filsafat ilmu dipersepsikan dan diaplikasikan oleh praktisi dapat

membantu dalam mengembangkan pendekatan pedagogis yang lebih efektif dalam mengajarkan pemikiran kritis dan refleksi filosofis kepada mahasiswa sains dan teknologi.

Bagi komunitas ilmiah dan teknologi, temuan penelitian ini dapat menyediakan landasan untuk refleksi diri yang lebih kritis tentang asumsi-asumsi filosofis yang mendasari praktik mereka. Hal ini dapat mendorong pengembangan pendekatan yang lebih holistik dan etis dalam inovasi teknologi, yang tidak hanya mempertimbangkan aspek teknis tetapi juga implikasi sosial dan filosofis dari teknologi yang dikembangkan. Lebih lanjut, bagi pembuat kebijakan dan regulator teknologi, penelitian ini dapat memberikan perspektif yang berharga dalam merumuskan kerangka etis dan regulasi yang lebih komprehensif untuk mengatur pengembangan dan implementasi teknologi baru. Dengan memahami bagaimana filsafat ilmu dapat berkontribusi dalam menganalisis dan mengatasi dilema etis yang muncul dari inovasi teknologi, pembuat kebijakan dapat mengembangkan pendekatan yang lebih nuansir dan berinformasi filosofis dalam mengatur teknologi seperti kecerdasan buatan, bioteknologi, dan big data.

Akhirnya, penelitian ini juga memiliki potensi untuk memperkuat posisi filsafat ilmu sebagai disiplin yang vital dalam lanskap intelektual kontemporer. Dengan mendemonstrasikan relevansi dan kontribusi konkret filsafat ilmu dalam menghadapi tantangan Revolusi Industri 5.0, studi ini dapat membantu dalam mengatasi persepsi tentang filsafat sebagai disiplin yang terisolasi atau tidak relevan dengan perkembangan teknologi terkini. Dalam konteks yang lebih luas, penelitian ini merespons panggilan untuk "filsafat publik" yang lebih terlibat dan responsif terhadap isu-isu kontemporer. Dengan mengeksplorasi interseksi antara filsafat ilmu, praktik ilmiah, dan inovasi teknologi, penelitian ini berpotensi untuk memperkuat peran filsafat dalam diskursus publik tentang arah dan implikasi perkembangan teknologi di era Revolusi Industri 5.0. Singkatnya, penelitian fenomenologis ini tentang relevansi filsafat ilmu di era Revolusi Industri 5.0 tidak hanya bertujuan untuk memberikan kontribusi akademis, tetapi juga untuk menjembatani kesenjangan antara refleksi filosofis dan praktik ilmiah-teknologis kontemporer. Dengan demikian, diharapkan hasil penelitian ini dapat memfasilitasi dialog yang lebih produktif antara filsafat, sains, dan teknologi, serta memberikan panduan dalam menavigasi kompleksitas etis dan epistemologis dari era digital yang terus berkembang.

METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif pustaka (library research) untuk mengeksplorasi relevansi filsafat ilmu dalam konteks Revolusi Industri 5.0. Metode ini dipilih karena kemampuannya untuk menggali pemahaman mendalam dari berbagai sumber literatur, yang sangat sesuai untuk kajian filosofis dan analisis konseptual yang diperlukan dalam penelitian ini (Khaliluddin, 2023).

Penelitian ini menggunakan pendekatan hermeneutika filosofis untuk menggali pemahaman mendalam terhadap teks-teks yang relevan dengan filsafat ilmu dan Revolusi Industri 5.0. Pendekatan ini memungkinkan interpretasi yang komprehensif terhadap hubungan antara konsep epistemologi dan perkembangan teknologi modern. Pemilihan pendekatan ini tepat karena sifatnya yang reflektif dan kritis, meskipun tantangan muncul dalam menjaga objektivitas mengingat sifat interpretatif hermeneutika yang bisa subjektif.

Sumber data mencakup buku, artikel jurnal, prosiding, dan laporan dari berbagai institusi terpercaya. Pendekatan sistematis dalam pencarian data, termasuk teknik snowballing dan konsultasi pakar, menunjukkan upaya peneliti untuk memastikan kedalaman dan relevansi literatur. Penggunaan perangkat

lunak manajemen referensi seperti Zotero atau Mendeley juga memperlihatkan profesionalisme dalam pengelolaan data. Namun, keterbatasan pada literatur berbahasa Inggris dan Indonesia dapat membatasi sudut pandang penelitian terhadap tradisi filosofis non-Barat.

Analisis data dilakukan melalui langkah-langkah terstruktur, seperti pembacaan mendalam, pengkodean tematik, dan sintesis konseptual, yang memastikan hasil penelitian relevan dan mendalam. Strategi validitas seperti triangulasi dan peer debriefing menambah kredibilitas penelitian, meskipun reflektivitas peneliti harus terus diperhatikan untuk meminimalkan bias. Prinsip etika seperti integritas akademik dan transparansi dalam metodologi telah diterapkan dengan baik. Namun, batasan penelitian, seperti sifat teknologi yang terus berubah, mengingatkan kita bahwa hasil penelitian ini perlu dilihat sebagai bagian dari diskursus yang dinamis dan terus berkembang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan Filsafat Ilmu dalam Konteks Revolusi Industri 5.0

Filsafat ilmu telah mengalami evolusi signifikan sejak kemunculannya sebagai disiplin formal pada awal abad ke-20. Dari positivisme logis Lingkaran Wina hingga post-positivisme Kuhn dan Feyerabend, paradigma filsafat ilmu terus bergeser merespons perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam konteks Revolusi Industri 5.0, evolusi ini menghadapi tantangan baru yang belum pernah terjadi sebelumnya. Revolusi Industri 5.0, yang ditandai dengan integrasi teknologi seperti kecerdasan buatan, Internet of Things, dan big data, telah mengubah lanskap epistemologis secara fundamental. Sebagaimana diargumentasikan oleh (Suryadi & Nasution, 2023), kita telah memasuki era "infosfer", di mana batas antara realitas online dan offline menjadi semakin kabur. Hal ini menantang konsepsi tradisional tentang pengetahuan, realitas, dan agen kognitif yang menjadi pondasi filsafat ilmu klasik.

Salah satu tantangan utama yang dihadapi filsafat ilmu di era Revolusi Industri 5.0 adalah pergeseran dalam produksi dan validasi pengetahuan. Algoritma machine learning dan big data analytics kini mampu menghasilkan insights dan prediksi yang sebelumnya hanya mungkin dilakukan melalui metode ilmiah tradisional. (Fadli, 2021) menyoroti bagaimana pendekatan "data-driven science" menantang metodologi hipotesis-deduktif yang selama ini menjadi standar emas dalam filsafat ilmu. Lebih lanjut, konsep "black box" dalam kecerdasan buatan menimbulkan pertanyaan epistemologis yang mendalam. Bagaimana kita dapat memverifikasi dan memvalidasi pengetahuan yang dihasilkan oleh sistem AI yang bahkan penciptanya sendiri tidak sepenuhnya memahami cara kerjanya? sebagai "epistemologi opasitas", di mana proses kognitif yang menghasilkan pengetahuan tidak lagi transparan atau sepenuhnya dapat diakses oleh manusia.

Dalam menanggapi tantangan-tantangan ini, filsafat ilmu kontemporer telah mulai meredefinisi konsep objektivitas dan kebenaran ilmiah. Model "objektivitas interaktif" yang mengakui peran komunitas ilmiah dan konteks sosial dalam produksi pengetahuan. Pendekatan ini sangat relevan di era big data, di mana interpretasi dan kontekstualisasi data menjadi sama pentingnya dengan pengumpulan data itu sendiri. Konsep "data-centric biology" yang menekankan pentingnya kurasi dan integrasi data dalam proses penemuan ilmiah. Ini menunjukkan bahwa filsafat ilmu di era Revolusi Industri 5.0 perlu mempertimbangkan tidak hanya metode eksperimental tradisional, tetapi juga praktek-praktek data science yang semakin dominan.

Implikasi Etis dan Sosial dari Teknologi Revolusi Industri 5.0

Revolusi Industri 5.0 telah memunculkan dilema etis yang kompleks, terutama dalam pengembangan kecerdasan buatan (AI) dan robotika. Salah satu isu sentral adalah pertanyaan tentang tanggung jawab moral dan hukum atas tindakan yang dilakukan oleh sistem AI otonom. Sebagaimana dibahas oleh (Nuraziza et al., 2024), pengembangan "moral machines" menjadi tantangan filosofis dan teknis yang signifikan. Lebih lanjut, munculnya teknologi seperti deep learning dan neural networks yang mampu "belajar" dan beradaptasi secara mandiri menimbulkan pertanyaan tentang batas-batas antara kecerdasan buatan dan kecerdasan manusia. Potensi risiko eksistensial dari AI superintelen, menuntut pendekatan etis yang lebih proaktif dalam pengembangan teknologi ini.

Era big data telah mengubah paradigma privasi secara fundamental. Kemampuan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan memanfaatkan data personal dalam skala besar menimbulkan pertanyaan etis yang mendalam tentang batas-batas privasi dan otonomi individu. (Siti Nur Eliza Rahmawati et al., 2023) memperkenalkan konsep "surveillance capitalism", di mana data personal menjadi komoditas yang diperdagangkan, menantang konsepsi tradisional tentang privasi dan kebebasan individu. Filsafat ilmu dituntut untuk merumuskan kerangka etis yang dapat mengakomodasi realitas baru ini. Pendekatan "privacy as contextual integrity", yang menekankan pentingnya konteks dalam menentukan norma-norma privasi. Pendekatan ini dapat memberikan panduan yang lebih nuansir dalam mengelola data personal di era Revolusi Industri 5.0.

Otomatisasi dan digitalisasi yang menjadi ciri khas Revolusi Industri 5.0 juga memiliki implikasi sosial-ekonomi yang signifikan, terutama dalam hal transformasi pekerjaan. Frey dan Osborne (2017) memproyeksikan bahwa hampir setengah dari pekerjaan di AS berisiko tinggi untuk diotomatisasi dalam dua dekade mendatang. Ini menimbulkan pertanyaan etis dan filosofis tentang makna kerja, nilai manusia, dan struktur sosial di masa depan. Filsafat ilmu perlu berkontribusi dalam merumuskan respons etis dan kebijakan terhadap perubahan ini. Pendekatan seperti "ethical job design" yang diusulkan oleh Danaher (2019) mencoba mengintegrasikan pertimbangan etis dalam pengembangan teknologi otomatisasi, menekankan pentingnya mempertahankan aspek-aspek pekerjaan yang berkontribusi pada flourishing manusia.

Redefinisi Metodologi Ilmiah di Era Digital

Revolusi Industri 5.0 telah mengubah cara ilmu pengetahuan dipraktikkan, dengan pergeseran signifikan dari metodologi hipotesis-deduktif tradisional ke pendekatan data-driven. (Sawitri, 2019) menggambarkan bagaimana big data analytics memungkinkan penemuan pola dan korelasi tanpa perlu merumuskan hipotesis awal. Ini menantang konsepsi Popperian tentang falsifikasi sebagai kriteria demarcation ilmu pengetahuan. Namun, Pendekatan data-driven tidak sepenuhnya menggantikan metode ilmiah tradisional, melainkan melengkapinya. Filsafat ilmu kontemporer perlu mengembangkan kerangka metodologis yang dapat mengintegrasikan kedua pendekatan ini, mempertimbangkan kekuatan dan keterbatasan masing-masing.

Simulasi dan pemodelan komputasional telah menjadi alat penting dalam penelitian ilmiah di era Revolusi Industri 5.0. Bagaimana simulasi komputer telah mengubah cara ilmuwan memahami dan memprediksi fenomena kompleks, dari perubahan iklim hingga dinamika galaksi. Ini memunculkan pertanyaan epistemologis baru tentang status ontologis model komputasional dan reliabilitas pengetahuan yang dihasilkannya. Filsafat ilmu perlu mengembangkan kerangka epistemologis yang dapat mengevaluasi validitas dan reliabilitas simulasi komputer sebagai sumber pengetahuan ilmiah. Pendekatan seperti

"epistemic opacity" memberikan perspektif baru dalam memahami tantangan epistemologis dari pemodelan komputasional kompleks.

Revolusi Industri 5.0 juga ditandai dengan meningkatnya kolaborasi antara manusia dan mesin dalam proses penemuan ilmiah. Sistem AI seperti "robot scientist" mampu merancang eksperimen, menganalisis hasil, dan bahkan merumuskan hipotesis baru secara otonom. Ini menimbulkan pertanyaan filosofis tentang agen kognitif dalam proses ilmiah dan batasan antara kreativitas manusia dan komputasional. Pendekatan "cognitive-historical" dalam memahami proses penemuan ilmiah, yang dapat diperluas untuk mengakomodasi peran AI dalam penelitian ilmiah kontemporer. Filsafat ilmu perlu mengembangkan model epistemologi yang mengakui kontribusi unik baik dari kognisi manusia maupun komputasi mesin dalam produksi pengetahuan ilmiah.

Tantangan Ontologis di Era Digital

Perkembangan teknologi virtual reality (VR) dan augmented reality (AR) dalam Revolusi Industri 5.0 telah mengaburkan batas antara dunia fisik dan digital, menantang konsepsi ontologis tradisional tentang realitas. (Charles Charles et al., 2023) mengajukan argumen bahwa realitas virtual dapat dianggap sebagai realitas yang "nyata" dalam arti filosofis, memunculkan pertanyaan mendalam tentang sifat eksistensi dan pengalaman. Filsafat ilmu perlu mengembangkan kerangka ontologis yang dapat mengakomodasi multiplisitas realitas ini. Pendekatan seperti "digital ontology" Menawarkan perspektif baru dalam memahami sifat realitas di era digital, di mana informasi menjadi bahan dasar dari realitas itu sendiri.

Internet of Things (IoT) telah memperluas konsep agen kognitif melampaui batas-batas tradisional manusia dan komputer. Smart devices yang saling terhubung dan mampu mengumpulkan serta memproses informasi secara otonom menantang pemahaman konvensional tentang kognisi dan agen. Konsep "extended mind", yang dapat diperluas untuk memahami implikasi ontologis dari IoT. Filsafat ilmu perlu merumuskan kerangka ontologis yang mengakui peran objek-objek cerdas ini sebagai bagian dari ekosistem kognitif yang lebih luas. Ini memiliki implikasi mendalam tidak hanya untuk epistemologi tetapi juga untuk etika dan filsafat pikiran.

Perkembangan nanoteknologi dalam Revolusi Industri 5.0 menantang pemahaman kita tentang sifat materi dan batasan antara dunia makro dan mikro. Kemampuan untuk memanipulasi materi pada skala atom membuka kemungkinan-kemungkinan baru yang menantang kategori ontologis tradisional. Pendekatan "processual metaphysics" yang lebih sesuai untuk memahami realitas di level nano. Filsafat ilmu perlu mengembangkan ontologi yang dapat mengakomodasi fluiditas dan dinamisme materi pada skala nano, serta implikasinya untuk pemahaman kita tentang kausalitas dan determinisme dalam sistem-sistem kompleks.

Peran Filsafat Ilmu dalam Mengatasi Tantangan Revolusi Industri 5.0

Salah satu peran krusial filsafat ilmu di era Revolusi Industri 5.0 adalah menjembatani kesenjangan antara perkembangan teknologi yang pesat dan pertimbangan etis. Berbagai tantangan etis yang muncul dari big data dan algoritma, termasuk isu-isu seperti transparansi, akuntabilitas, dan keadilan. Filsafat ilmu dapat berkontribusi dalam mengembangkan kerangka etis yang lebih responsif terhadap dinamika teknologi kontemporer. Pendekatan seperti "value-sensitive design" Menawarkan metodologi untuk mengintegrasikan pertimbangan etis ke dalam proses desain dan pengembangan teknologi. Filsafat ilmu dapat memperkaya pendekatan ini dengan memberikan fondasi konseptual yang lebih kuat untuk memahami interaksi antara nilai-nilai manusia dan kemampuan teknologi.

Kompleksitas tantangan yang dihadapi di era Revolusi Industri 5.0 membutuhkan pendekatan interdisipliner yang melibatkan tidak hanya ilmuwan dan insinyur, tetapi juga filsuf, etikawan, dan ilmuwan sosial. Filsafat ilmu dapat memainkan peran penting dalam memfasilitasi dialog interdisipliner ini dengan menyediakan kerangka konseptual dan bahasa umum untuk mendiskusikan isu-isu kompleks. Konsep "field philosophy" yang menekankan pentingnya keterlibatan filsafat dalam mengatasi masalah-masalah praktis dan kompleks di dunia nyata. Dalam konteks Revolusi Industri 5.0, filsafat ilmu dapat membantu mengintegrasikan perspektif dari berbagai disiplin untuk menghasilkan pemahaman yang lebih holistik tentang implikasi teknologi baru.

Filsafat ilmu juga berperan penting dalam mengembangkan kerangka evaluasi yang komprehensif untuk menilai dampak dan implikasi teknologi baru. Pendekatan seperti "responsible research and innovation" (RRI) Pentingnya antisipasi, reflektivitas, dan inklusivitas dalam pengembangan teknologi. Filsafat ilmu dapat memperkaya pendekatan ini dengan memberikan alat analitis untuk mengevaluasi asumsi-asumsi epistemologis dan ontologis yang mendasari teknologi baru, serta implikasi etis dan sosialnya. Ini dapat membantu dalam mengidentifikasi potensi risiko dan manfaat teknologi secara lebih sistematis dan mendalam.

Transformasi Pendidikan dan Penelitian Filsafat Ilmu

Mengingat peran penting filsafat ilmu dalam era Revolusi Industri 5.0, terdapat kebutuhan mendesak untuk mengintegrasikan filsafat ilmu ke dalam kurikulum pendidikan sains, teknologi, engineering, dan matematika (STEM) (Fadli, 2021). Pentingnya "nature of science" (NOS) dalam pendidikan sains, yang dapat diperkaya dengan perspektif dari filsafat ilmu kontemporer. Integrasi ini tidak hanya akan membantu mahasiswa memahami fondasi epistemologis dan metodologis dari disiplin mereka, tetapi juga akan membekali mereka dengan keterampilan berpikir kritis yang diperlukan untuk mengevaluasi implikasi etis dan sosial dari teknologi yang mereka kembangkan.

Revolusi Industri 5.0 juga menuntut pengembangan metode penelitian baru dalam filsafat ilmu yang dapat mengakomodasi kompleksitas teknologi kontemporer. Pendekatan seperti "digital methods" dapat diadaptasi untuk penelitian filsafat ilmu, memungkinkan analisis yang lebih mendalam terhadap dinamika pengetahuan di era digital. Lebih lanjut, penggunaan teknik analisis big data dan machine learning dalam penelitian filsafat ilmu dapat membuka perspektif baru dalam memahami evolusi konsep ilmiah dan praktik penelitian. Ini dapat membantu dalam mengidentifikasi tren dan pola yang mungkin tidak terlihat dengan metode analisis tradisional.

Untuk memastikan relevansi dan dampak praktisnya, penelitian filsafat ilmu di era Revolusi Industri 5.0 perlu melibatkan kolaborasi yang lebih erat dengan industri dan pembuat kebijakan. Ini dapat membantu dalam menerjemahkan wawasan filosofis ke dalam praktek dan kebijakan konkret. Konsep "co-production" antara ilmu pengetahuan dan tatanan sosial, yang dapat diperluas untuk mencakup interaksi antara filsafat ilmu, teknologi, dan kebijakan publik. Kolaborasi semacam ini dapat membantu dalam mengembangkan pendekatan yang lebih holistik dan etis dalam inovasi teknologi

Tantangan dan Peluang Masa Depan

Salah satu tantangan terbesar yang dihadapi filsafat ilmu di era Revolusi Industri 5.0 adalah bagaimana mengatasi risiko yang ditimbulkan sebagai "teknologi hitam" - teknologi yang memiliki potensi untuk menyebabkan kerusakan katastrofik atau bahkan kepunahan manusia. Ini mencakup teknologi seperti AI superintelen, bioteknologi yang dapat digunakan untuk menciptakan patogen mematikan, atau

nanoteknologi yang dapat lolos kendali. Filsafat ilmu memiliki peran krusial dalam mengembangkan kerangka konseptual untuk memahami dan mengelola risiko eksistensial ini. Pendekatan seperti "differential technological development" menekankan pentingnya memprioritaskan pengembangan teknologi defensif di atas teknologi ofensif. Filsafat ilmu dapat membantu dalam mengklarifikasi asumsi-asumsi yang mendasari pendekatan semacam ini dan mengembangkan metodologi untuk mengevaluasi risiko jangka panjang dari inovasi teknologi (Lubis et al., 2024).

Revolusi Industri 5.0 juga memunculkan tantangan serius terkait kesenjangan digital dan ketidaksetaraan teknologi, baik di tingkat global maupun di dalam masyarakat. Filsafat ilmu perlu mengembangkan kerangka etis dan epistemologis yang dapat membantu dalam mengatasi ketidaksetaraan ini. Pendekatan seperti "epistemologi keadilan" dapat diperluas untuk memahami dan mengatasi ketidakadilan epistemik yang muncul dari kesenjangan akses terhadap teknologi dan informasi. Filsafat ilmu dapat berkontribusi dalam mengembangkan konsep "keadilan digital" yang mencakup tidak hanya akses terhadap teknologi, tetapi juga kemampuan untuk berpartisipasi dalam produksi pengetahuan dan inovasi teknologi.

Revolusi Industri 5.0 berpotensi mengubah masyarakat secara radikal, dari transformasi pekerjaan hingga redefinisi konsep identitas dan privasi. Filsafat ilmu memiliki peran penting dalam membantu masyarakat mempersiapkan diri untuk perubahan ini. Pendekatan seperti "anticipatory governance" menekankan pentingnya antisipasi dan refleksi dalam menghadapi perkembangan teknologi yang cepat. Filsafat ilmu dapat berkontribusi dalam mengembangkan metode untuk mengantisipasi dan mengevaluasi skenario masa depan, serta dalam merumuskan prinsip-prinsip etis yang dapat memandu transisi masyarakat menuju era baru ini.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa filsafat ilmu telah bertransformasi menjadi disiplin yang lebih kontekstual dalam menghadapi tantangan yang dihadirkan oleh Revolusi Industri 5.0. Dari evolusi paradigma hingga tantangan epistemologis, filsafat ilmu kini menghadapi realitas yang kompleks seperti big data, AI, dan pengaruh teknologi pada validasi pengetahuan. Pergeseran ini tidak hanya menyoroti fleksibilitas disiplin ini, tetapi juga mempertegas perannya dalam membentuk cara pandang baru terhadap objektivitas dan kebenaran.

Temuan penelitian menawarkan peluang untuk mengintegrasikan filsafat ilmu ke dalam berbagai domain praktis, seperti pengembangan kerangka etis, kebijakan teknologi, dan reformulasi metodologi penelitian. Selain itu, relevansi filsafat ilmu dalam dialog interdisipliner dapat mendorong kerja sama yang lebih produktif antara ilmuwan, filsuf, dan praktisi teknologi. Namun, tantangan utama adalah bagaimana menjembatani konsep-konsep filosofis dengan aplikasi nyata, sehingga menghasilkan dampak yang signifikan dalam pengembangan teknologi yang lebih etis dan bertanggung jawab.

Penelitian lanjutan disarankan untuk fokus pada studi empiris tentang penerapan filsafat ilmu oleh praktisi teknologi, studi kasus spesifik, dan pengembangan model teoretis baru yang mengintegrasikan filsafat, etika, dan teknologi. Selain itu, eksplorasi implikasi sosiopolitik dari pergeseran epistemologis dan ontologis yang dibawa oleh Revolusi Industri 5.0 dapat memperkaya diskursus publik tentang peran teknologi dalam kehidupan manusia. Hal ini penting untuk memastikan filsafat ilmu terus relevan dalam menjawab tantangan era digital yang dinamis.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiatmaja, R., Lamsir, S., Sugianto, S., Ishakputro, M., & Sianipar, R. P. (2024). Korelasi Filsafat dan Ilmu Pengetahuan pada Perkembangan Teknologi dan Kehidupan Peradaban Manusia Masa Kini. *Proceedings of The National Conference on Indonesian Philosophy and Theology*, 2(2), 408–422. <https://doi.org/10.24071/snf.v2i2.8481>
- Charles Charles, Delvian Yosuky, Tio Sania Rachmi, & Eryc Eryc. (2023). Analisa Pengaruh Virtual Reality Terhadap Perkembangan Pendidikan Indonesia. *Journal Innovation In Education*, 1(3), 40–53. <https://doi.org/10.59841/inoved.v1i3.206>
- Era, D. I., & Industri, R. (2018). *PENGUATAN KOLABORASI PENELITIAN PERGURUAN TINGGI*. 22–28.
- Fadli, M. R. (2021). Hubungan Filsafat dengan Ilmu Pengetahuan dan Relevansinya Di Era Revolusi Industri 4.0 (Society 5.0). *Jurnal Filsafat*, 31(1), 130. <https://doi.org/10.22146/jf.42521>
- Khaliluddin, S. (2023). Alternatif Penyelesaian Sengketa Keluarga Islam Indonesia. *Posita: Jurnal Hukum Keluarga Islam*, 1(1), 16–23. <https://doi.org/10.52029/pjhki.v1i1.127>
- Lubis, R. D. G. I., Latief, I. S., & Nurhayati, T. (2024). Peran Filsafat Ilmu Dalam Pendekatan Ilmiah. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 2(1), 192–202. <https://doi.org/10.59841/intellektika.v2i1.839>
- Muh David Balya Al. (2023). Kemajuan Teknologi Dan Pola Hidup Manusia Dalam Perspektif Sosial Budaya. *TUTURAN: Jurnal Ilmu Komunikasi, Sosial Dan Humaniora*, 1(3), 26–53. <https://doi.org/10.47861/tuturan.v1i3.272>
- Mulisi, S. (2018). Argumentasi Hukum Kedudukan Kecerdasan Buatan Di Indoneisa. In *Untag Sby*.
- Nuraziza, S., Febri, W., & Sudirman, R. (2024). Studi Literatur: Intergrasi Artificial Intelegence (AI) dalam Manajemen Keuangan (Tantangan dan Kepatuhan Regulasi) 1. *Homepage: Journal.Universitaspahlawan.Ac.Id/Index.Php/MONEY MONEY*, 2(1), 47.
- Purba, N., Yahya, M., & Nurbaiti. (2021). Revolusi Industri 4.0 : Peran Teknologi Dalam Eksistensi Penguasaan Bisnis Dan Implementasinya. *Jurnal Perilaku Dan Strategi Bisnis*, 9(2), 91–98.
- Sawitri, D. (2019). Revolusi Industri 4.0 : Big Data Menjawab Tantangan Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Ilmiah Maksitek*, 4(3), 1–9.
- Siti Nur Eliza Rahmawati, Maulinda Hasanah, Ainur Rohmah, Rizki Adytia Putra Pratama, & M Isa Anshori. (2023). Privasi Dan Etika Dalam Manajemen Sumber Daya Manusia Digital. *Lokawati : Jurnal Penelitian Manajemen Dan Inovasi Riset*, 1(6), 01–23. <https://doi.org/10.61132/lokawati.v1i6.328>
- Suhari. (2023). Memahami Konsep Filsafat Ilmu. *HUMANITIS: Jurnal Humaniora, Sosial Dan Bisnis*, 1(6), 593–601.
- Sundaram, W. (2023). *Widya Sundaram : Jurnal Pendidikan Seni dan Budaya E - ISSN : 2988-1501 (Online) Penanaman seni kontemporer pada abad ke 21*. 01(02), 136–145.
- Suryadi, S., & Nasution, F. A. P. (2023). Revolusi Industri, Tren Pekerjaan Masa Depan, dan Posisi Indonesia. *Jurnal Ketenagakerjaan*, 18(2), 124–141. <https://doi.org/10.47198/jnaker.v18i2.237>