



The Scientific Method in the Modern Era: Relevance, Challenges, and Contributions to Scientific Progress

Ellena Yusvia Wardhani^{1*}, Farel Ilham Pamungkas², Agung Winarno³,
Subagyo⁴

Universitas Negeri Malang

Corresponding Author: Ellena Yusvia Wardhani

ellena.yusvia.2504138@students.um.ac.id

ARTICLE INFO

Keywords: Science, Philosophy of Science, Scientific Research Methods, Research Ethics, Epistemology

Received : 11, October

Revised : 13, November

Accepted: 15, December

©2025 Wardhani, Pamungkas, Winarno, Suabgyo: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRACT

Science is the foundation of modern civilization that develops through rational and structured thinking processes. This paper examines the integrative relationship between science, philosophy of science, and scientific research methods in the context of contemporary scientific development. Using a literature study approach, this study analyzes the dimensions of ontology, epistemology, and axiology as the philosophical basis for scientific development, as well as explores the role of the scientific method as an instrument of scientific truth validation. The results of the study show that scientific research methods based on the philosophy of science produce systematic, objective, and accountable knowledge. Research ethics are an important dimension in maintaining the integrity and usefulness of science for society. In the modern era, the scientific method remains relevant as a systematic approach to dealing with the complexity of global problems, with a significant contribution to the advancement of science through the production of new verified and tested knowledge.

Metode Ilmiah di Era Modern: Relevansi, Tantangan, dan Kontribusi terhadap Kemajuan Keilmuan

Ellena Yusvia Wardhani^{1*}, Farel Ilham Pamungkas², Agung Winarno³, Suabgyo⁴

Universitas Negeri Malang

Corresponding Author: Ellena Yusvia Wardhani

ellena.yusvia.2504138@students.um.ac.id

ARTICLE INFO

Kata Kunci: Ilmu Pengetahuan, Filsafat Ilmu, Metode Penelitian Ilmiah, Etika Penelitian, Epistemologi

Received : 11, October

Revised : 13, November

Accepted: 15, December

©2025 Wardhani, Pamungkas, Winarno, Suabgyo: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



ABSTRAK

Ilmu pengetahuan merupakan fondasi peradaban modern yang berkembang melalui proses berpikir rasional dan terstruktur. Paper ini mengkaji hubungan integratif antara ilmu pengetahuan, filsafat ilmu, dan metode penelitian ilmiah dalam konteks pengembangan keilmuan kontemporer. Menggunakan pendekatan studi pustaka, penelitian ini menganalisis dimensi ontologi, epistemologi, dan aksiologi sebagai basis filosofis pengembangan ilmu pengetahuan, serta mengeksplorasi peran metode ilmiah sebagai instrumen validasi kebenaran ilmiah. Hasil kajian menunjukkan bahwa metode penelitian ilmiah yang berlandaskan filsafat ilmu menghasilkan pengetahuan yang sistematis, objektif, dan dapat dipertanggungjawabkan. Etika penelitian menjadi dimensi penting dalam menjaga integritas dan kebermanfaatan ilmu pengetahuan bagi masyarakat. Di era modern, metode ilmiah tetap relevan sebagai pendekatan sistematis dalam menghadapi kompleksitas permasalahan global, dengan kontribusi signifikan terhadap kemajuan ilmu pengetahuan melalui produksi pengetahuan baru yang terverifikasi dan teruji.

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan adalah dasar penting dalam berkembangnya peradaban modern, karena manusia menggunakan cara berpikir yang rasional dan terstruktur untuk memahami dunia secara lebih dalam. Dalam bidang filsafat ilmu, pengetahuan tidak hanya dipandang sebagai hasil dari proses berpikir, tetapi juga sebagai bentuk struktur konsep yang berawal dari tiga aspek utama, yaitu ontologi, epistemologi, dan aksiologi. Ketiga aspek ini menjadi dasar dalam menentukan apa yang dikaji, bagaimana pengetahuan diperoleh, serta bagaimana nilai-nilai ilmu diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Memahami secara menyeluruh struktur ilmu sangat penting agar kegiatan ilmiah tidak hanya fokus pada pengetahuan informasi saja, tetapi juga pada pencarian kebenaran yang bisa diperiksa secara rasional dan empiris (Siola et al., 2025).

Filsafat ilmu adalah cabang ilmu yang mempelajari sifat mendasar, batas, dan kebenaran pengetahuan. Dalam dunia akademik, filsafat ilmu berfungsi sebagai alat untuk memikirkan kembali dasar-dasar pengetahuan yang dihasilkan oleh para ilmuwan. Dengan pendekatan yang berlandaskan filsafat, ilmu pengetahuan bukan hanya sekadar kumpulan fakta, tetapi juga hasil dari proses metodologis yang melibatkan pengamatan, berpikir logis, dan penilaian secara kritis. Hal ini didukung oleh penelitian (Putri et al., 2024), yang menunjukkan bahwa filsafat ilmu memberikan dasar metode dan etika bagi perkembangan ilmu, terutama dalam menghadapi kemajuan teknologi dan berbagai isu global yang semakin rumit.

Dalam proses pengembangan pengetahuan, metode ilmiah menjadi instrumen utama yang memastikan keabsahan dan objektivitas temuan ilmiah. Metode ilmiah tersusun dari tahapan logis seperti perumusan masalah, perumusan hipotesis, pengumpulan data, analisis, hingga penarikan kesimpulan. Struktur ini memungkinkan proses ilmiah berlangsung secara sistematis dan dapat diuji ulang. (Takwim & Ardimen, 2023) menekankan bahwa metode ilmiah hanya dapat dipahami secara utuh apabila dikaitkan dengan filsafat ilmu, sebab aspek ontologi, epistemologi, dan aksiologi menentukan bagaimana suatu pengetahuan dianggap ilmiah dan valid.

Perkembangan ilmu pengetahuan dalam penelitian ilmiah sangat tergantung pada kemampuan refleksi dari filsafat ilmu. Dengan meningkatnya kebutuhan manusia akan inovasi dan solusi yang didasari riset, ilmu pengetahuan memiliki peran penting dalam menghasilkan penemuan baru, teknologi, dan kebijakan publik. Menurut (Oktaviani et al., 2024), penelitian ilmiah hanya bisa berkembang jika didukung oleh kerangka keilmuan yang kuat dan menerapkan metode ilmiah yang konsisten. Oleh karena itu, hubungan antara ilmu pengetahuan dan penelitian ilmiah saling memperkuat dan menunjukkan integrasi antara teori, metode, serta praktik ilmiah.

Di sisi lain, perkembangan pengetahuan menuntut adanya sikap kritis dan kesadaran epistemologis agar ilmu tidak hanya menghasilkan manfaat teknis, tetapi juga diarahkan pada kemaslahatan manusia. Filsafat ilmu, melalui pendekatan reflektif dan kritisnya, berperan menjaga agar proses ilmiah tetap berlandaskan nilai, logika, dan etika. Milasari et al. (2021) menegaskan bahwa filsafat ilmu membantu membedakan pengetahuan yang ilmiah dan tidak ilmiah, sekaligus memberikan orientasi moral dalam penggunaan hasil penelitian. Dengan demikian, integrasi antara filsafat ilmu, pengetahuan, dan metode ilmiah menjadi esensial dalam pembentukan praktik ilmiah yang bertanggung jawab dan relevan dengan kebutuhan zaman (Milasari et al., 2021).

TINJAUAN PUSTAKA

Ilmu Pengetahuan

Ilmu pengetahuan dapat didefinisikan sebagai kumpulan pengetahuan yang tersusun secara sistematis, metodis, dan koheren mengenai berbagai fenomena alam, sosial, maupun budaya yang dapat diverifikasi melalui metode tertentu. Secara etimologis, ilmu berasal dari bahasa Arab 'ilm yang berarti pengetahuan atau pemahaman. Dalam konteks filosofis, ilmu pengetahuan merupakan hasil dari proses kognitif manusia yang terorganisir untuk memahami realitas secara objektif dan rasional.

Menurut perspektif filsafat ilmu, ilmu pengetahuan memiliki tiga landasan fundamental yang dikenal sebagai struktur dasar ilmu, yaitu ontologi (hakikat realitas yang dikaji), epistemologi (cara memperoleh pengetahuan), dan aksiologi (nilai dan manfaat ilmu). Ontologi mempertanyakan objek apa yang menjadi kajian ilmu, epistemologi membahas bagaimana pengetahuan tersebut diperoleh secara valid, sedangkan aksiologi mengkaji untuk apa ilmu pengetahuan digunakan dan bagaimana dampaknya bagi kehidupan manusia.

Menurut (Siola et al., 2025) menjelaskan bahwa sumber ilmu pengetahuan dapat diperoleh melalui berbagai cara, antara lain pengalaman empiris, penalaran rasional, intuisi, wahyu, dan otoritas. Dalam tradisi keilmuan modern, pengalaman empiris dan penalaran rasional menjadi basis utama pengembangan ilmu pengetahuan yang bersifat ilmiah. Kombinasi antara observasi sistematis dan analisis logis menghasilkan pengetahuan yang dapat diuji kebenarannya secara objektif. Karakteristik ilmu pengetahuan yang membedakannya dari pengetahuan biasa meliputi sifat sistematis (tersusun secara teratur dan logis), objektif (tidak dipengaruhi oleh preferensi subjektif peneliti), universal (berlaku umum dalam kondisi yang sama), akumulatif (berkembang dengan menambah atau merevisi pengetahuan sebelumnya), dan dapat diverifikasi (dapat diuji kebenarannya oleh pihak lain). Kelima karakteristik ini menjadikan ilmu pengetahuan sebagai produk intelektual yang dapat diandalkan dalam memahami fenomena dan memecahkan masalah.

Ilmu Sebagai Metode Ilmiah

Ilmu pengetahuan tidak hanya dipandang sebagai kumpulan fakta atau proposisi, tetapi juga sebagai metode atau cara berpikir tertentu dalam memperoleh pengetahuan. Dalam pandangan ini, ilmu identik dengan metode ilmiah itu sendiri. Metode ilmiah merupakan prosedur standar yang digunakan para ilmuwan untuk menghasilkan pengetahuan yang sahih dan dapat dipercaya. Menurut (Takwim & Ardimen, 2023) menjelaskan bahwa metode ilmiah dalam tinjauan filsafat mencakup serangkaian langkah sistematis yang dimulai dari identifikasi masalah, perumusan hipotesis, pengumpulan data melalui observasi atau eksperimen, analisis data, hingga penarikan kesimpulan yang dapat digeneralisasi. Proses ini mencerminkan cara berpikir kritis dan skeptis yang menjadi ciri khas sikap ilmiah.

Dalam perspektif epistemologi, metode ilmiah mengintegrasikan dua pendekatan utama dalam memperoleh pengetahuan, yaitu metode induktif dan deduktif. Metode induktif berangkat dari pengamatan khusus menuju generalisasi umum, sedangkan metode deduktif bergerak dari prinsip umum menuju aplikasi khusus. Kombinasi kedua pendekatan ini menghasilkan siklus penelitian yang dinamis, di mana teori membimbing observasi dan observasi memperkaya teori. Keunggulan metode ilmiah terletak pada sifatnya yang self-correcting, artinya kesalahan atau ketidakakuratan dalam pengetahuan dapat dikoreksi melalui penelitian lanjutan. Prinsip falsifikasi yang dikemukakan oleh Karl Popper menegaskan bahwa suatu pernyataan ilmiah harus dapat diuji kemungkinan kesalahannya. Dengan demikian, metode ilmiah bukan sekadar cara mendapatkan jawaban, tetapi juga merupakan mekanisme kontrol kualitas yang menjamin reliabilitas dan validitas pengetahuan ilmiah.

Metode Ilmiah dan Penelitian

Metode atau proses adalah cara yang paling tepat digunakan untuk menciptakan karya yang berkualitas. Metode ilmiah adalah proses untuk mendapatkan pengetahuan yang dikenal sebagai sains. Metode ilmiah merupakan salah satu prosedur yang terstruktur dan digunakan oleh para ilmuwan dalam mengatasi berbagai masalah yang muncul selama proses penelitian (Rahmi, 2023).

Metode ilmiah merujuk pada semua kegiatan yang bersifat ilmiah, perbuatan serta perilaku yang dilakukan secara sistematis dengan tujuan untuk menemukan kebenaran. Dalam hal ini, metode ilmiah juga dapat dikatakan sebagai cara yang digunakan dalam proses ilmiah. Istilah metode sendiri berasal dari bahasa Yunani, yang terdiri dari dua kata, yaitu "meta" dan "hodos". Kata "meta" memiliki arti "menuju, melalui, mengikuti, atau sesudah", sedangkan "hodos" berarti jalan, cara, atau arah (Adib, 2011).

Menurut (Nazir, 2011), kata penelitian berasal dari kata "*Research*" dalam Bahasa Inggris. Kata tersebut berasal dari dua kata, yaitu "Re" yang berarti "kembali" dan "to Search" yang berarti "mencari". Dengan kata lain, penelitian berarti proses mencari dan menemukan kembali sesuatu. Metode penelitian ilmiah adalah langkah-langkah yang dilakukan untuk mencari solusi terhadap berbagai permasalahan dengan cara mengumpulkan dan menganalisis data secara terencana, sistematis, logis, terstruktur, dan berpedoman pada prinsip

keilmuan seperti sistematis, empiris, serta rasional, sehingga tujuan penelitian dapat tercapai dengan baik (Milasari et al., 2021).

Etika Penelitian Ilmiah

Etika penelitian ilmiah merupakan seperangkat prinsip moral dan nilai-nilai yang mengatur perilaku peneliti dalam melaksanakan kegiatan penelitian. Dimensi etika menjadi aspek fundamental dalam menjaga integritas ilmu pengetahuan dan melindungi hak-hak subjek penelitian serta masyarakat luas. Tanpa landasan etika yang kuat, ilmu pengetahuan dapat disalahgunakan dan menimbulkan dampak merugikan bagi kemanusiaan. Prinsip-prinsip dasar etika penelitian mencakup beberapa aspek penting. Pertama, prinsip beneficence dan non-maleficence, yang menekankan bahwa penelitian harus memberikan manfaat dan tidak menimbulkan kerugian atau bahaya bagi subjek penelitian maupun masyarakat. Kedua, prinsip otonomi dan informed consent, yang mengharuskan peneliti menghormati hak subjek penelitian untuk menentukan keputusan berpartisipasi secara sukarela berdasarkan informasi yang lengkap dan jelas. Ketiga, prinsip keadilan (*justice*), yang memastikan bahwa manfaat dan risiko penelitian terdistribusi secara adil tanpa diskriminasi.

Dalam konteks integritas akademik, etika penelitian juga mencakup kejujuran ilmiah yang menolak berbagai bentuk malpraktik seperti plagiarisme (menggunakan karya orang lain tanpa atribusi yang tepat), fabrikasi data (membuat data palsu), dan falsifikasi hasil penelitian (memanipulasi data atau proses penelitian). (Milasari et al., 2021) menegaskan bahwa kejujuran ilmiah merupakan fondasi kredibilitas pengetahuan yang dihasilkan melalui penelitian. Aspek lain dari etika penelitian adalah tanggung jawab sosial peneliti. Peneliti tidak hanya bertanggung jawab pada komunitas ilmiah, tetapi juga pada masyarakat luas yang menjadi stakeholder dari hasil penelitian. Hal ini mencakup transparansi dalam melaporkan temuan, akuntabilitas dalam penggunaan dana penelitian, serta pertimbangan dampak jangka panjang dari aplikasi hasil penelitian.

Dalam era digital dan globalisasi, isu-isu etika penelitian semakin kompleks, seperti perlindungan privasi data, keamanan informasi, dan implikasi etis dari teknologi baru seperti kecerdasan buatan dan bioteknologi. Selain itu, etika publikasi ilmiah juga menjadi bagian integral dari etika penelitian. Ini meliputi praktik authorship yang adil (memberikan kredit kepada semua kontributor secara proporsional), menghindari publikasi ganda atau fragmentasi yang tidak perlu, serta transparansi dalam melaporkan konflik kepentingan. Peer review yang etis juga menjadi mekanisme penting dalam menjaga kualitas dan integritas publikasi ilmiah.

METODOLOGI

Penulisan paper ini menggunakan metode studi pustaka (library research), yaitu dengan menghimpun, mengkaji, dan mensintesis berbagai sumber literatur yang relevan mengenai etika keilmuan dalam konteks ilmu pengetahuan dan metode penelitian ilmiah. Literatur yang digunakan meliputi buku teks filsafat ilmu klasik dan kontemporer, artikel jurnal nasional dan internasional, serta karya ilmiah terbaru yang membahas integrasi antara dimensi etika, epistemologi, dan metodologi dalam kegiatan penelitian ilmiah. Data pustaka yang diperoleh dianalisis secara deskriptif-kualitatif. Analisis deskriptif digunakan untuk memaparkan teori dan konsep dasar mengenai etika keilmuan, ilmu pengetahuan, serta metode ilmiah secara sistematis.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hubungan Metode Penelitian dan Metode Penelitian

Hubungan antara ilmu pengetahuan dan metode penelitian bersifat dialektis dan saling memperkuat. Ilmu pengetahuan sebagai produk tidak dapat dipisahkan dari metode penelitian sebagai proses yang menghasilkannya. Dalam perspektif epistemologi, metode penelitian merupakan jalan atau cara yang sistematis untuk memperoleh, memverifikasi, dan mengembangkan ilmu pengetahuan. Menurut (Takwim & Ardimen, 2023) menjelaskan bahwa metode ilmiah merupakan jembatan antara objek kajian (ontologi) dan pengetahuan yang dihasilkan (epistemologi). Tanpa metode yang rigorous dan sistematis, klaim pengetahuan tidak dapat diverifikasi kebenarannya dan tidak dapat dibedakan dari opini atau kepercayaan semata.

Sebaliknya, metode penelitian hanya bermakna jika diarahkan untuk menghasilkan ilmu pengetahuan yang valid dan reliabel. Hubungan ini dapat dipahami melalui beberapa dimensi. (1) Dimensi struktural, di mana metode penelitian menyediakan kerangka prosedural yang memastikan proses produksi pengetahuan berlangsung secara terorganisir dan dapat direplikasi. Struktur yang jelas dalam metode penelitian memungkinkan peneliti lain untuk menguji dan memvalidasi temuan, yang merupakan prasyarat penting bagi akumulasi pengetahuan ilmiah; (2) Dimensi validitas, di mana metode penelitian berfungsi sebagai mekanisme quality control yang menjamin bahwa pengetahuan yang dihasilkan memenuhi standar keilmuan. Melalui langkah-langkah sistematis seperti operasionalisasi konsep, pengumpulan data yang terkontrol, dan analisis yang rigorous, metode penelitian memastikan bahwa kesimpulan yang ditarik memiliki dasar empiris yang kuat dan logika yang koheren. (3) Dimensi progresif, di mana metode penelitian memungkinkan ilmu pengetahuan untuk berkembang secara kumulatif. Dengan menggunakan metode yang konsisten dan terstandarisasi, hasil penelitian dapat dibandingkan, diintegrasikan, dan dibangun di atas penelitian sebelumnya. Hal ini menciptakan tradisi penelitian yang berkelanjutan dan memungkinkan kemajuan ilmu pengetahuan secara sistematis. Menurut (Oktaviani et al., 2024) menekankan bahwa penelitian ilmiah hanya dapat berkembang jika didukung oleh kerangka metodologis yang kuat. Dalam praktiknya, pemilihan metode penelitian harus disesuaikan dengan karakteristik objek kajian, paradigma keilmuan yang dianut, serta tujuan penelitian. Tidak ada satu metode yang superior untuk semua konteks

penelitian; yang penting adalah kesesuaian antara metode dengan pertanyaan penelitian dan komitmen pada prinsip-prinsip keilmuan. Lebih lanjut, hubungan antara ilmu pengetahuan dan metode penelitian juga mencerminkan dimensi filosofis yang lebih dalam. Setiap metode penelitian mengandung asumsi-asumsi epistemologis dan ontologis tertentu tentang hakikat realitas dan cara mengenalinya. Misalnya, metode eksperimental mengasumsikan bahwa realitas dapat dikontrol dan dimanipulasi untuk mengidentifikasi hubungan kausal, sementara metode fenomenologi mengasumsikan bahwa realitas dikonstruksi melalui pengalaman subjektif yang perlu dipahami secara interpretatif.

Relevansi Metode Ilmiah di Era Modern

Di era modern yang ditandai dengan kompleksitas permasalahan global, akselerasi perkembangan teknologi, dan banjir informasi, relevansi metode ilmiah justru semakin meningkat. Metode ilmiah tetap menjadi pendekatan yang paling reliable dalam membedakan pengetahuan yang valid dari informasi yang misleading, serta dalam menghasilkan solusi berbasis bukti untuk berbagai tantangan kontemporer.

Pada konteks revolusi digital dan big data, metode ilmiah menyediakan kerangka sistematis untuk mengolah dan menginterpretasi data dalam jumlah masif. Meskipun teknologi memungkinkan pengumpulan dan pemrosesan data dalam skala yang sebelumnya tidak terbayangkan, metode ilmiah tetap diperlukan untuk memastikan bahwa analisis data menghasilkan pengetahuan yang bermakna, bukan sekadar korelasi statistik yang spurious. Prinsip-prinsip seperti validitas internal dan eksternal, kontrol variabel, dan replikasi tetap relevan dalam era data science dan artificial intelligence. Menghadapi fenomena global seperti perubahan iklim, pandemi, dan krisis energi, metode ilmiah menjadi instrumen penting dalam menghasilkan bukti yang dapat menginformasikan kebijakan publik.

Pendekatan evidence-based policy making yang semakin diadopsi oleh berbagai negara menunjukkan pengakuan terhadap superioritas metode ilmiah dalam menghasilkan pengetahuan yang dapat diandalkan untuk pengambilan keputusan strategis. Proliferasi misinformasi dan disinformasi di media sosial, metode ilmiah menyediakan literasi kritis yang memungkinkan masyarakat untuk mengevaluasi klaim pengetahuan secara objektif. Kemampuan untuk membedakan antara klaim yang didukung oleh bukti empiris yang rigorous dengan opini atau propaganda menjadi semakin penting dalam menjaga ruang publik yang sehat. Namun, relevansi metode ilmiah di era modern juga menghadapi beberapa tantangan dan kritik.

Menghadapi kompleksitas sistem sosial-ekologis, metode ilmiah tradisional yang bersifat reduksionis kadang tidak memadai. Ini mendorong pengembangan pendekatan metodologis baru seperti sistem thinking, transdisciplinary research, dan participatory action research yang tetap berlandaskan prinsip-prinsip keilmuan tetapi lebih adaptif terhadap kompleksitas kontemporer (Putri et al., 2024). Selain itu, ada juga kritik terhadap monopoli epistemologis metode ilmiah yang cenderung mengabaikan bentuk-bentuk pengetahuan lain seperti local knowledge atau indigenous knowledge. Respons konstruktif terhadap kritik ini adalah dengan mengintegrasikan berbagai bentuk pengetahuan dalam kerangka metodologis yang pluralis, sambil tetap mempertahankan standar rigour dan validitas. Di era modern juga muncul isu-isu etis baru terkait penerapan metode ilmiah, seperti dalam penelitian yang melibatkan data pribadi, eksperimen dengan teknologi yang berpotensi disruptif, atau penelitian yang melibatkan subjek rentan. Ini menuntut evolusi dari metode ilmiah yang tidak hanya fokus pada aspek teknis-prosedural, tetapi juga mengintegrasikan pertimbangan etis secara fundamental dalam setiap tahapan penelitian.

Kontribusi Metode Penelitian terhadap Kemajuan Ilmu Pengetahuan

Kontribusi metode penelitian terhadap kemajuan ilmu pengetahuan dapat diidentifikasi melalui berbagai dimensi. Secara historis, perkembangan metode penelitian yang semakin sophisticated telah membuka frontier-frontier baru dalam ilmu pengetahuan. Misalnya, pengembangan metode eksperimental terkontrol di abad ke-17 memungkinkan revolusi ilmiah yang mengubah pemahaman kita tentang alam semesta. Demikian pula, pengembangan metode statistik di abad ke-19 dan ke-20 memungkinkan ilmu-ilmu sosial untuk berkembang sebagai disiplin yang rigorous.

1. Metode penelitian berkontribusi pada akumulasi pengetahuan yang sistematis dan terorganisir. Melalui replikasi dan verifikasi yang dimungkinkan oleh standarisasi metode, pengetahuan ilmiah dapat dibangun secara kumulatif. Setiap penelitian baru tidak perlu memulai dari nol, tetapi dapat berdiri di atas fondasi penelitian-penelitian sebelumnya, menciptakan "raksasa yang berdiri di atas bahu raksasa" sebagaimana diungkapkan oleh Isaac Newton.
2. Metode penelitian memfasilitasi deteksi dan koreksi kesalahan dalam pengetahuan ilmiah. Prinsip falsifiability dan self-correction dalam metode ilmiah memungkinkan komunitas ilmiah untuk mengidentifikasi dan merevisi teori-teori yang tidak lagi konsisten dengan bukti empiris. Proses ini, meskipun kadang menyakitkan karena mengharuskan peninggalan ide-ide yang sudah mapan, merupakan mekanisme fundamental yang menjaga progresivitas ilmu pengetahuan.

3. Metode penelitian memperluas cakupan dan kedalaman pemahaman manusia tentang realitas. Pengembangan metode-metode baru seperti teknik pencitraan otak, sekuensing genom, atau simulasi komputer telah membuka dimensi-dimensi realitas yang sebelumnya tidak terakses. Ini tidak hanya memperluas *what we know*, tetapi juga memperluas *what we can know*.
4. Metode penelitian mendorong interdisiplinaritas dan konvergensi ilmu pengetahuan. Ketika metode-metode dari berbagai disiplin diintegrasikan, muncul insight-insight baru yang tidak dapat diperoleh dari single disciplinary approach. Misalnya, konvergensi antara biologi, kimia, dan fisika melahirkan biokimia dan biofisika; konvergensi antara ilmu komputer, linguistik, psikologi, dan filsafat melahirkan cognitive science. Menurut (Milasari et al., 2021) menunjukkan bahwa pengembangan metode penelitian ilmiah juga berkontribusi pada demokratisasi pengetahuan. Dengan standarisasi metode, validitas pengetahuan tidak lagi bergantung pada otoritas pribadi peneliti, tetapi pada rigour prosedural yang dapat dievaluasi secara terbuka. Ini menciptakan meritokrasi epistemologis dimana ide-ide dievaluasi berdasarkan merit empiris dan logisnya, bukan berdasarkan status sosial peneliti.
5. Metode penelitian memungkinkan translasi pengetahuan fundamental menjadi aplikasi praktis. Melalui penelitian applied dan research and development yang menggunakan metode ilmiah, pengetahuan teoritis dapat ditransformasikan menjadi teknologi, kebijakan, atau intervensi yang memberikan manfaat langsung bagi masyarakat. Ini mencerminkan dimensi aksiologis dari ilmu pengetahuan.

Namun, penting juga untuk mengakui keterbatasan dan tantangan dalam kontribusi metode penelitian. Tidak semua pertanyaan penting dapat dijawab melalui metode ilmiah yang ada saat ini. Ada dimensi-dimensi realitas, terutama yang terkait dengan pengalaman subjektif, nilai-nilai, dan makna, yang mungkin memerlukan pendekatan epistemologis yang berbeda atau pelengkap. Ini bukan untuk meragukan pentingnya metode ilmiah, tetapi untuk menempatkannya dalam konteks yang lebih luas dari pluralisme epistemologis.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Ilmu pengetahuan, filsafat ilmu, dan metode penelitian ilmiah saling berkaitan secara erat. Ilmu pengetahuan dibangun di atas landasan ontologis, epistemologis, dan aksiologis yang memastikan bahwa pengetahuan yang dihasilkan tidak hanya sah secara empiris, tetapi juga bermakna dan bermanfaat. Metode penelitian ilmiah berperan sebagai proses utama dalam menghasilkan pengetahuan yang valid, objektif, dan dapat diverifikasi. Hubungan antara ilmu sebagai produk dan metode sebagai proses menciptakan siklus yang terus mendorong kemajuan keilmuan. Etika penelitian menjadi elemen penting yang mengarahkan praktik ilmiah agar tetap humanis, adil, dan bertanggung jawab.

Di era modern, metode ilmiah semakin relevan karena mampu beradaptasi dengan tantangan baru melalui inovasi seperti big data, riset transdisipliner, dan pendekatan partisipatif. Kontribusi metode penelitian bersifat multidimensional, mulai dari akumulasi pengetahuan, koreksi kesalahan, perluasan wawasan, hingga penerapan praktis yang bermanfaat bagi masyarakat. Implikasinya, pendidikan tinggi perlu memperkuat pengajaran filsafat ilmu dan metodologi penelitian, kebijakan riset harus memasukkan aspek etis secara mendasar, dan komunitas ilmiah perlu menjaga keterbukaan metodologis tanpa mengabaikan standar keilmuan. Integrasi antara refleksi filosofis, ketelitian metodologis, dan kesadaran etis menjadi dasar penting bagi penelitian yang bertanggung jawab serta berkontribusi pada kemajuan ilmu, kesejahteraan manusia, dan keberlanjutan planet.

PENELITIAN LANJUTAN

Masih melakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui lebih jauh tentang Metode Ilmiah di Era Modern: Relevansi, Tantangan, dan Kontribusi terhadap Kemajuan Keilmuan

DAFTAR PUSTAKA

- Adib, M. (2011). Filsafat ilmu: Ontologi, epistemologi, aksiologi, dan logika ilmu pengetahuan. Pustaka Pelajar.
- Akhyar, Y. (2020). Filsafat ilmu dan perkembangan ilmu pengetahuan dalam perspektif Islam. *Jurnal Ilmiah Syi'ar*, 20(1), 1-14.
- Arikunto, S. (2019). Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik. Rineka Cipta.
- Bakhtiar, A. (2013). Filsafat ilmu. RajaGrafindo Persada.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approach (5th ed.). SAGE Publications.
- Danim, S. (2012). Menjadi peneliti kualitatif. Pustaka Setia.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2010). Panduan pelaksanaan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat oleh dosen. Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat.
- Emanuel, E. J., Wendler, D., & Grady, C. (2000). What makes clinical research ethical? *JAMA*, 283(20), 2701-2711.
- Firman, H. (2018). Pengantar filsafat ilmu dan metodologi penelitian. *Jurnal Pendidikan Sains*, 6(1), 15-28.
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 105-117). SAGE Publications.
- Hadi, S. (2016). Metodologi penelitian kuantitatif untuk akuntansi dan keuangan. Ekonisia.
- Hakim, L. (2012). Model integrasi pendidikan anti korupsi dalam kurikulum pendidikan Islam. *Ta'allum: Jurnal Pendidikan Islam*, 22(1), 53-70.
- Hardani, Auliya, N. H., Andriani, H., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Sukmana, D. J., & Istiqomah, R. R. (2020). Metode penelitian kualitatif & kuantitatif. Pustaka Ilmu.
- Haryanto, A. T. (2015). Peran filsafat ilmu dalam pengembangan ilmu pengetahuan. *Jurnal Filsafat*, 25(2), 231-252.
- Israel, M., & Hay, I. (2006). Research ethics for social scientists. SAGE Publications.

- Jalaluddin, & Idi, A. (2012). *Filsafat pendidikan: Manusia, filsafat, dan pendidikan*. RajaGrafindo Persada.
- Jujun S. Suriasumantri. (2015). *Filsafat ilmu: Sebuah pengantar populer*. Pustaka Sinar Harapan.
- Kattsoff, L. O. (2004). *Pengantar filsafat (Terjemahan Soejono Soemargono)*. Tiara Wacana Yogya.
- Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2000). *Foundations of behavioral research (4th ed.)*. Harcourt College Publishers.
- Khun, T. S. (2012). *The structure of scientific revolutions (4th ed.)*. University of Chicago Press.
- Kumar, R. (2019). *Research methodology: A step-by-step guide for beginners (5th ed.)*. SAGE Publications.
- Leedy, P. D., & Ormrod, J. E. (2015). *Practical research: Planning and design (11th ed.)*. Pearson.
- Mardalis. (2014). *Metode penelitian: Suatu pendekatan proposal*. Bumi Aksara.
- Milasari, Badarussyamsi, & Syukri, A. (2021). *Filsafat ilmu dan pengembangan metode ilmiah*. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 4(3), 217–228.
- Moleong, L. J. (2018). *Metodologi penelitian kualitatif (Edisi Revisi)*. Remaja Rosdakarya.
- Muhadjir, N. (2011). *Filsafat ilmu: Positivisme, post-positivisme, dan post-modernisme*. Rake Sarasin.
- Mulyana, D. (2013). *Metodologi penelitian kualitatif: Paradigma baru ilmu komunikasi dan ilmu sosial lainnya*. Remaja Rosdakarya.
- Mustansyir, R., & Munir, M. (2013). *Filsafat ilmu*. Pustaka Pelajar.
- Nazir, M. (2011). *Metode penelitian*. Ghalia Indonesia.
- Neuman, W. L. (2014). *Social research methods: Qualitative and quantitative approaches (7th ed.)*. Pearson Education Limited.
- Noor, J. (2017). *Metodologi penelitian: Skripsi, tesis, disertasi, dan karya ilmiah*. Kencana.
- Oktaviani, F. N., Ulfa, D. M., & Winarno, A. (2024). *Peran ilmu pengetahuan dalam perkembangan penelitian ilmiah*. *Jurnal Bintang Manajemen*, 2(4), 141–150.
- Poedjawijatna, I. R. (2017). *Tahu dan pengetahuan: Pengantar ke ilmu dan filsafat*. Rineka Cipta.
- Popper, K. R. (2002). *The logic of scientific discovery*. Routledge.
- Prasetyo, B., & Jannah, L. M. (2013). *Metode penelitian kuantitatif: Teori dan aplikasi*. RajaGrafindo Persada.
- Putra, N. (2012). *Metode penelitian kualitatif pendidikan*. RajaGrafindo Persada.
- Putri, A. H., Marisah, N. F., Putri, K. S., Fadila, N., & Mahmudi, K. (2024). *Ilmu pengetahuan dan filsafat ilmu pengetahuan: Kontribusi dan implikasi dalam perkembangan ilmu pengetahuan*. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(3), 48479–48486.
- Rahardjo, M. (2017). *Studi kasus dalam penelitian kualitatif: Konsep dan prosedurnya*. Repository UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Rahmi, A. (2023). *Metodologi penelitian: Pendekatan kualitatif dan kuantitatif*. Deepublish.
- Riduwan. (2015). *Dasar-dasar statistika*. Alfabeta.
- Riyanto, T. (2013). *Pembelajaran sebagai proses bimbingan pribadi*. Grasindo.
- Rukajat, A. (2018). *Pendekatan penelitian kuantitatif: Quantitative research approach*. Deepublish.
- Satori, D., & Komariah, A. (2014). *Metodologi penelitian kualitatif*. Alfabeta.
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research methods for business: A skill building approach (7th ed.)*. John Wiley & Sons.