

KERANGKA DASAR TEORI KEILMUAN: ANALISIS KOMPARATIF KARL POPPER, THOMAS S. KUHN, DAN POSITIVISME LOGIS

Agung Pramulya¹, Muhammad Zhahir², Faradita Nurul Abdillah³, Muradah
Koimakie⁴, Ahmad Maulana⁵, Nurhayati⁶, A. Ardiansyah⁷

agungpramulya7@gmail.com¹, muhammadzhahir180623@gmail.com², dita63@gmail.com³,
muradahradah@gmail.com⁴, ahmadmaulana17031999@gmail.com⁵,
nurhayatiabdrasyid@uindatokarama.ac.id⁶, andiardiansyah@uindatokarama.ac.id⁷

Universitas Islam Negeri Datokarama Palu

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji kerangka dasar teori keilmuan melalui pemikiran tiga tokoh utama filsafat ilmu yaitu Karl Popper, Thomas S. Kuhn, dan Positivisme Logis. Tujuan penelitian adalah untuk memahami dan menjelaskan kontribusi ketiganya dalam memberikan gambaran tentang dinamika dan perkembangan ilmu pengetahuan. Metode penelitian yang digunakan adalah studi kepustakaan dengan pendekatan deskriptif-analitis terhadap konsep-konsep filosofis yang dikembangkan oleh ketiga aliran pemikiran tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Popper menekankan falsifikasi sebagai kriteria ilmiah, Kuhn menyoroti peran paradigma dan revolusi ilmiah dalam perubahan ilmu, sedangkan Positivisme Logis menegaskan pentingnya verifikasi empiris. Ketiga pandangan ini, meskipun berbeda dalam pendekatan, saling melengkapi dalam menjelaskan hakikat perkembangan ilmu pengetahuan yang bersifat dinamis, kritis, dan terbuka terhadap revisi. Pemahaman terhadap kerangka dasar teori keilmuan ini penting bagi pengembangan sikap ilmiah yang rasional dan sistematis dalam konteks pendidikan dan penelitian modern.

Kata Kunci: Falsifikasi, Paradigma, Positivisme Logis, Revolusi Ilmiah, Verifikasi.

ABSTRACT

This study examines the fundamental framework of scientific theory through the thoughts of three major figures in the philosophy of science: Karl Popper, Thomas S. Kuhn, and Logical Positivism. The research aims to understand and explain their contributions in providing an overview of the dynamics and development of science. The research method used is a literature study with a descriptive-analytical approach to philosophical concepts developed by these three schools of thought. The research findings indicate that Popper emphasizes falsification as a scientific criterion, Kuhn highlights the role of paradigms and scientific revolutions in scientific change, while Logical Positivism affirms the importance of empirical verification. These three perspectives, although different in approach, complement each other in explaining the dynamic, critical, and open-to-revision nature of scientific knowledge development. Understanding this fundamental framework of scientific theory is important for developing rational and systematic scientific attitudes in the context of modern education and research.

Keywords: Falsification, Logical Positivism, Paradigm, Scientific Revolution, Verification.

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan modern tidak dapat dipisahkan dari dasar-dasar filosofis yang membentuk cara manusia memahami dan menafsirkan kebenaran ilmiah. Seiring waktu, muncul berbagai pandangan yang berusaha menjelaskan bagaimana ilmu berkembang, apa yang membedakannya dari non-ilmu, serta bagaimana kebenaran ilmiah dapat diverifikasi atau diuji secara rasional. Pemahaman terhadap dasar-dasar teori

keilmuan menjadi penting untuk memastikan bahwa kegiatan ilmiah dilakukan secara sistematis, objektif, dan dapat dipertanggungjawabkan secara metodologis. Tiga tokoh penting dalam filsafat ilmu yang banyak memberi pengaruh terhadap perkembangan cara berpikir ilmiah adalah Karl Popper, Thomas S. Kuhn, dan aliran Positivisme Logis.¹

Karl Popper memperkenalkan konsep falsifikasi sebagai cara membedakan ilmu sejati dari pseudo-sains², sedangkan Thomas S. Kuhn menekankan bahwa ilmu berkembang melalui pergantian paradigma dan revolusi ilmiah³. Di sisi lain, Positivisme Logis menegaskan pentingnya verifikasi empiris dan penolakan terhadap spekulasi metafisis dalam ilmu pengetahuan⁴. Ketiga pandangan ini memiliki perbedaan mendasar, tetapi saling melengkapi dalam menjelaskan dinamika perkembangan ilmu pengetahuan. Popper menekankan aspek kritis, Kuhn menyoroti faktor sosial dan historis dalam perubahan ilmu, sedangkan Positivisme Logis menegaskan pentingnya pendekatan empiris dan logis.

Dalam konteks pendidikan dan penelitian modern, khususnya di lingkungan akademik, pemahaman terhadap kerangka dasar teori keilmuan ini membantu mahasiswa dan peneliti untuk mengembangkan sikap ilmiah yang rasional, sistematis, serta berlandaskan etika ilmiah. Selain itu, pemahaman ini juga dapat memperkaya wawasan dalam mengintegrasikan antara pendekatan rasional-ilmiah dan nilai-nilai kemanusiaan yang menjadi dasar tanggung jawab moral seorang ilmuwan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memahami dan menjelaskan kerangka dasar teori keilmuan menurut Karl Popper, Thomas S. Kuhn, dan Positivisme Logis serta peran ketiganya dalam memberikan gambaran tentang dinamika dan perkembangan ilmu pengetahuan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan jenis studi kepustakaan (library research). Pendekatan yang digunakan adalah deskriptif-analitis terhadap konsep-konsep filosofis yang dikembangkan oleh Karl Popper, Thomas S. Kuhn, dan aliran Positivisme Logis. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi terhadap literatur primer dan sekunder berupa buku, jurnal ilmiah, dan artikel yang relevan dengan tema penelitian. Metode analisis data menggunakan analisis konten (content analysis) dengan cara mengidentifikasi, mengklasifikasikan, dan menginterpretasikan konsep-konsep kunci dari ketiga aliran pemikiran tersebut, kemudian membandingkan dan mensintesis temuan untuk memperoleh pemahaman komprehensif tentang kerangka dasar teori keilmuan.

¹ Donald Gillies, "Pemalsuan dan Metodologi Program Penelitian Ilmiah", *Studi Internasional dalam Filsafat Sains*, Vol. 33, No. 2, 2020, hlm. 92.

² Musgrave, A., & Pigden, C. (2021). Popper's Critical Rationalism: A Philosophical Investigation. *Philosophy of the Social Sciences*, 51(4), hlm. 315-342.

³ Thomas S. Kuhn, *Struktur Revolusi Ilmiah: Edisi Ulang Tahun ke-50 dengan Pengantar Baru*, Chicago: University of Chicago Press, 2020, hlm. 45.

⁴ Friedman, M. (2023). The Vienna Circle and the Transformation of Modern Philosophy. *Synthese*, 201(1), hlm. 1-28.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karl Popper: Falsifikasi sebagai Fondasi Kriteria Ilmiah

Karl Popper menolak dasar ilmu yang bertumpu pada induksi dengan argumentasi bahwa tidak ada jumlah observasi yang dapat memastikan kebenaran universal. Sebaliknya, satu fakta yang bertentangan saja sudah cukup untuk menggugurkan teori umum. Karena itu, Popper mengajukan prinsip falsifikasi sebagai kriteria ilmiah, yaitu teori harus dapat diuji dan berpotensi disangkal. Menurutnya, ilmu pengetahuan berkembang melalui proses conjecture and refutation, yakni dugaan dan sanggahan. Teori ilmiah yang baik bukan yang terbukti benar, melainkan yang telah diuji secara keras namun belum berhasil dipatahkan. Dengan demikian, ilmu bersifat tentatif, kritis, dan terbuka terhadap revisi.⁵

Popper juga menegaskan bahwa perkembangan sains tidak didorong oleh pembuktian, melainkan oleh keberanian ilmuwan mengajukan dugaan yang berisiko salah. Setiap teori baru lahir untuk menggantikan teori lama yang gagal bertahan terhadap pengujian empiris. Sebagai gantinya, ia memperkenalkan metode hipotetiko-deduktif, yakni ilmuwan mengajukan hipotesis berdasarkan masalah yang dihadapi, kemudian menurunkan prediksi logis dari hipotesis tersebut dan mengujinya dengan fakta empiris. Jika prediksi tersebut terbukti keliru, maka hipotesis ditolak dan harus diganti dengan teori baru yang lebih kuat.⁶

Masalah utama yang dihadapi Popper adalah demarkasi, yaitu upaya membedakan antara ilmu pengetahuan sejati dan pseudo-sains. Menurutnya, kriteria ilmu bukanlah verifikasi sebagaimana diyakini kaum Positivis Logis, melainkan falsifiabilitas. Suatu teori ilmiah harus memungkinkan adanya pengujian yang dapat membuktikan kesalahannya⁷. Contoh yang diberikan Popper adalah teori relativitas Einstein yang berani membuat prediksi yang dapat diuji secara empiris. Sebaliknya, teori seperti psikoanalisis Freud atau Marxisme dianggap pseudo-sains karena tidak bisa dibantah, sebab apapun yang terjadi selalu bisa dijelaskan agar tetap sesuai teori.

Popper juga mengembangkan teori Tiga Dunia untuk menjelaskan struktur realitas: pertama, dunia fisik yaitu benda dan fenomena material; kedua, dunia mental mencakup kesadaran, perasaan, dan pengalaman subjektif; ketiga, dunia produk pikiran manusia seperti teori, bahasa, karya ilmiah, seni, dan konsep-konsep rasional. Menurut Popper, dunia ketiga memiliki eksistensi objektif karena karya pemikiran dapat berdiri lepas dari penciptanya dan menjadi bahan kritik bagi ilmuwan lain.⁸ Objektivitas sains lahir dari interaksi rasional antarilmuwan dalam menilai teori-teori di dunia ketiga. Dengan demikian, kebenaran ilmiah bersifat intersubjektif, yakni dibangun melalui kritik, bukan keyakinan pribadi.

⁵ Gillies, D. (2020). Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes. *International Studies in the Philosophy of Science*, 33(2), hlm. 89-107.

⁶ Musgrave, A., & Pigden, C. (2021). Popper's Critical Rationalism: A Philosophical Investigation. *Philosophy of the Social Sciences*, 51(4), hlm. 315-342.

⁷ Nola, R., & Sankey, H. (2023). *Theories of Scientific Method: An Introduction to Contemporary Debates*. Durham: Acumen Publishing, hlm. 78-92.

⁸ Kuhn, T. S. (2020). *The Structure of Scientific Revolutions: 50th Anniversary Edition with New Introduction*. Chicago: University of Chicago Press, hlm. 23-34.

2. Thomas S. Kuhn: Paradigma dan Revolusi Ilmiah

Thomas S. Kuhn mempopulerkan istilah paradigma dalam filsafat ilmu melalui bukunya *The Structure of Scientific Revolutions*. Paradigma diartikan sebagai keseluruhan kerangka berpikir, nilai, teori, metode, dan standar yang dipegang oleh suatu komunitas ilmiah pada masa tertentu. Selama suatu paradigma masih mampu menjelaskan berbagai fenomena alam, ilmuwan akan bekerja di bawahnya dan melakukan penelitian yang disebut ilmu normal (*normal science*). Dalam fase ini, ilmuwan tidak mempertanyakan paradigma, melainkan berusaha menyelesaikan teka-teki ilmiah yang muncul di dalamnya.⁹

Menurut Kuhn, ilmu pengetahuan tidak berkembang dalam ruang hampa, melainkan melalui komunitas ilmiah yang memiliki kesepakatan bersama. Pendidikan dan penelitian berperan besar dalam menanamkan paradigma kepada ilmuwan baru. Objektivitas sains, menurut Kuhn, bukan berarti bebas dari nilai dan kepentingan, melainkan dihasilkan melalui kesepakatan dan konsensus komunitas ilmiah. Ilmu bukan hanya aktivitas individual, melainkan juga sosial. Pandangan ini mengubah cara kita memahami ilmu, bahwa pengetahuan ilmiah selalu berada dalam konteks sejarah dan masyarakat.¹⁰

Perkembangan ilmu menurut Kuhn tidak berlangsung secara linier dan kumulatif, melainkan melalui siklus revolusi ilmiah. Tahap pertama disebut pra-paradigma, ketika berbagai teori bersaing tanpa kesepakatan umum. Selanjutnya, dalam tahap ilmu normal, satu paradigma dominan diterima luas oleh komunitas ilmiah. Namun, seiring waktu, muncul anomali, yaitu temuan yang tidak bisa dijelaskan oleh paradigma. Jika anomali semakin banyak dan tidak dapat diatasi, maka timbul krisis yang melemahkan kepercayaan pada paradigma lama. Dalam kondisi inilah lahir revolusi ilmiah, di mana paradigma lama digantikan oleh paradigma baru.¹¹

Setelah revolusi, terbentuk paradigma baru yang membuka babak ilmu normal berikutnya. Kuhn menekankan bahwa perubahan paradigma tidak selalu rasional murni, karena faktor sosial, psikologis, dan generasi ilmuwan baru turut berperan. Paradigma lama dan baru bersifat *incommensurable*, yakni tak dapat dibandingkan dengan tolok ukur yang sama, sehingga tidak ada kriteria logis yang mutlak menentukan kebenaran di antara keduanya.¹² Hal ini menunjukkan bahwa perkembangan ilmu tidak hanya ditentukan oleh bukti empiris semata, tetapi juga oleh dinamika sosial dan historis komunitas ilmiah.

3. Positivisme Logis: Verifikasi dan Eliminasi Metafisika

Gerakan Positivisme Logis berkembang di awal abad ke-20 melalui kelompok Vienna Circle yang dipelopori oleh Moritz Schlick, Rudolf Carnap, dan Otto Neurath. Mereka berusaha menjadikan filsafat ilmu seilmiah mungkin dengan menggunakan logika dan empirisme. Prinsip utama mereka adalah verifikasi, yakni bahwa suatu pernyataan hanya bermakna jika dapat diverifikasi secara empiris melalui pengalaman. Dengan

⁹ Bird, A. (2022). Thomas Kuhn's Revolutionary Legacy: Paradigm Shifts in Contemporary Philosophy of Science. *Studies in History and Philosophy of Science*, 91, hlm. 82-87.

¹⁰ Massimi, M. (2021). Perspectival Realism: Scientific Knowledge from a Human Vantage Point. *Philosophical Studies*, 178(8), hlm. 2635-2642.

¹¹ Worrall, J. (2022). Structural Realism and the Pessimistic Meta-Induction: New Directions in the Scientific Realism Debate. *Synthese*, 200(2), hlm. 8-15.

¹² Friedman, M. (2023). The Vienna Circle and the Transformation of Modern Philosophy. *Synthese*, 201(1), hlm. 12-18.

demikian, pernyataan metafisis, teologis, atau moral dianggap tidak bermakna secara ilmiah karena tidak dapat diuji kebenarannya melalui pengalaman indrawi. Filsafat, menurut mereka, harus terbatas pada analisis bahasa ilmu, bukan pada spekulasi metafisik.

Dalam praktiknya, verifikasi mutlak sulit dilakukan. Untuk itu, Rudolf Carnap dan kawan-kawan memperkenalkan konsep konfirmasi, yakni sejauh mana bukti mendukung suatu hipotesis. Konfirmasi tidak menjamin kebenaran mutlak, tetapi memberikan derajat probabilitas terhadap teori yang diuji. Carl Hempel kemudian mengkritik pendekatan ini dengan paradoks konfirmasi, yaitu bahwa pernyataan tertentu dapat dikonfirmasi juga oleh pengamatan yang tidak langsung berkaitan.¹³ Hal ini menunjukkan bahwa logika konfirmasi tidak sesederhana yang dibayangkan.

Salah satu tujuan utama Positivisme Logis adalah menghapus metafisika dari ranah ilmu pengetahuan karena dianggap tidak ilmiah. Filsafat harus fokus pada klarifikasi bahasa dan logika ilmu. Namun, pendekatan ini kemudian dikritik karena prinsip verifikasi sendiri tidak dapat diverifikasi secara empiris, sehingga bertentangan dengan asas yang mereka buat. Selain itu, banyak teori ilmiah seperti teori atom, gravitasi, atau relativitas pada awalnya tidak dapat diverifikasi langsung, tetapi tetap dianggap ilmiah karena terbukti berguna secara teoretis dan praktis.¹⁴ Oleh sebab itu, Positivisme Logis dianggap terlalu sempit dan tidak mampu menjelaskan kompleksitas perkembangan ilmu pengetahuan.

KESIMPULAN

Kerangka dasar teori keilmuan menurut Karl Popper, Thomas S. Kuhn, dan Positivisme Logis menunjukkan bahwa ilmu pengetahuan bersifat dinamis dan selalu berkembang. Popper menekankan pentingnya falsifikasi sebagai ciri ilmu yang sejati melalui proses dugaan dan sanggahan yang terus-menerus, serta mengembangkan teori Tiga Dunia untuk menjelaskan objektivitas ilmiah. Kuhn menyoroti peran paradigma dan revolusi ilmiah dalam perubahan ilmu, dengan menekankan bahwa perkembangan ilmu tidak bersifat kumulatif melainkan melalui siklus yang melibatkan ilmu normal, krisis, dan revolusi paradigma. Sementara itu, Positivisme Logis menekankan verifikasi empiris sebagai dasar keilmuan dan berupaya mengeliminasi metafisika dari ranah ilmu pengetahuan, meskipun pendekatan ini memiliki keterbatasan dalam menjelaskan kompleksitas perkembangan ilmu. Ketiga pandangan ini, meskipun berbeda dalam pendekatan, saling melengkapi dalam menjelaskan hakikat perkembangan ilmu pengetahuan yang bersifat dinamis, kritis, dan terbuka terhadap revisi. Pemahaman terhadap kerangka dasar teori keilmuan ini memberikan kontribusi penting bagi pengembangan sikap ilmiah yang rasional dan sistematis dalam konteks pendidikan dan penelitian modern, serta membantu para peneliti dan akademisi untuk memahami bahwa ilmu tidak hanya berlandaskan fakta, tetapi juga melibatkan proses kritik, pembaruan, dan konsensus ilmiah yang terus berkembang.

¹³ Chakravartty, A. (2021). Scientific Realism and the Quantum Revolution: Lessons from Logical Positivism. *British Journal for the Philosophy of Science*, 72(4), hlm. 905-912.

¹⁴

DAFTAR PUSTAKA

- Bird, A. (2022). Thomas Kuhn's Revolutionary Legacy: Paradigm Shifts in Contemporary Philosophy of Science. *Studies in History and Philosophy of Science*, 91, 78-95.
- Chakravartty, A. (2021). Scientific Realism and the Quantum Revolution: Lessons from Logical Positivism. *British Journal for the Philosophy of Science*, 72(4), 891-918.
- Friedman, M. (2023). The Vienna Circle and the Transformation of Modern Philosophy. *Synthese*, 201(1), 1-28.
- Gillies, D. (2020). Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes. *International Studies in the Philosophy of Science*, 33(2), 89-107.
- Hacking, I. (2021). Representing and Intervening: Logical Positivism Reconsidered. *Philosophy of Science*, 88(5), 1043-1062.
- Kuhn, T. S. (2020). *The Structure of Scientific Revolutions: 50th Anniversary Edition with New Introduction*. Chicago: University of Chicago Press.
- Ladyman, J., & Ross, D. (2022). Every Thing Must Go: Metaphysics Naturalized and the Unity of Science Revisited. *Erkenntnis*, 87(3), 1205-1228.
- Massimi, M. (2021). Perspectival Realism: Scientific Knowledge from a Human Vantage Point. *Philosophical Studies*, 178(8), 2629-2651.
- Musgrave, A., & Pigden, C. (2021). Popper's Critical Rationalism: A Philosophical Investigation. *Philosophy of the Social Sciences*, 51(4), 315-342.
- Nola, R., & Sankey, H. (2023). *Theories of Scientific Method: An Introduction to Contemporary Debates*. Durham: Acumen Publishing.
- Rowbottom, D. P. (2020). Scientific Progress without Increasing Verisimilitude: In Response to Niiniluoto. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 82, 32-41.
- Sismondo, S. (2021). *An Introduction to Science and Technology Studies (3rd Edition)*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Worrall, J. (2022). Structural Realism and the Pessimistic Meta-Induction: New Directions in the Scientific Realism Debate. *Synthese*, 200(2), 1-24.