

**RELEVANSI FALSIFIKASIONISME KARL POPPER DAN TEORI PARADIGMA
THOMAS KUHN DALAM PERKEMBANGAN ILMU PENGETAHUAN
KONTEMPORER**

Everianus Tae¹

¹Filsafat dan Teknologi Kreatif Ledalero

Email: evremtae@gmail.com

Abstrak: Perkembangan Ilmu pengetahuan kontemporer menghadirkan pertanyaan mendasar, apakah sains berkembang melalui proses bertahap atau perubahan revolusioner? Karya ilmiah ini bertujuan menjelaskan konsep falsifikasi Karl Popper, paradigma Thomas Kuhn dan relevansinya dalam perkembangan ilmu pengetahuan. Metode penelitian menggunakan studi kepustakaan dengan pendekatan filosofis-historis melalui analisis buku, artikel dan jurnal. Karl Popper mengajukan prinsip falsifikasi sebagai kriteria pembatas ilmiah dan non-ilmiah, dimana teori harus diuji dan berpotensi disangkal melalui pengujian kritis. Thomas Kuhn menjelaskan bahwa ilmu pengetahuan berkembang melalui siklus sains normal, anomali, krisis, dan revolusi paradigma yang melibatkan faktor sosial dan dinamika komunitas ilmiah. Kedua perspektif ini saling melengkapi dimana Popper memberikan standar ideal metode ilmiah yang objektif sedangkan Kuhn menjelaskan kenyataan praktis bagaimana sains berkembang dalam sejarahnya. Di era kecerdasan buatan (AI), big data, dan internet, integrasi pemikiran Popper dan Kuhn menjadi penting untuk mengembangkan tradisi berpikir kritis, mencegah dogmatisme ilmiah, serta memastikan komunikasi efektif dan akses terbuka dalam publikasi ilmiah sebagai fondasi kemajuan sains yang demokratis dan transformatif bagi masyarakat.

Kata Kunci: Falsifikasi, Paradigma, Ilmu Pengetahuan, Revolusi Ilmiah, Metode Ilmiah.

Abstract: The development of contemporary science raises a fundamental question: does science develop through a gradual process or through revolutionary change? This paper aims to explain Karl Popper's concept of falsification and Thomas Kuhn's paradigm, and their relevance to the development of science. The research method uses a literature study with a philosophical-historical approach through analysis of books, articles, and journals. Karl Popper proposed the principle of falsification as a criterion for separating scientific and non-scientific theories, where theories must be tested and potentially refuted through critical examination. Thomas Kuhn explained that science develops through a cycle of normal science, anomalies, crises, and paradigm revolutions, involving social factors and the dynamics of the scientific community. These two perspectives complement each other, with Popper providing an ideal standard for objective scientific methods, while Kuhn explains the practical reality of how science has evolved throughout its history. In the era of artificial intelligence (AI), big data, and the internet, integrating Popper's and Kuhn's ideas is crucial for developing a tradition of critical thinking, preventing scientific dogmatism, and ensuring effective

communication and open access in scientific publications as a foundation for democratic and transformative scientific progress for society.

Keywords: *Falsification, Paradigm, Science, Scientific Revolution, Scientific Method.*

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan telah berkembang pesat sepanjang sejarah manusia. Perkembangan ilmu pengetahuan modern telah mengubah berbagai macam hal dalam kehidupan manusia. Mulai dari teknologi digital seperti kecerdasan buatan (AI), analitik big data, dan jaringan internet yang memperluas cakupan dan kecepatan pengumpulan data secara signifikan. Namun pertanyaan penting yang sering muncul adalah bagaimana sebenarnya ilmu pengetahuan berkembang? Apakah melalui proses yang teratur dan bertahap atau melalui perubahan-perubahan yang berkembang secara pesat? Pertanyaan ini bukan hanya menarik untuk didiskusikan, tetapi juga sangat penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan.

Dua pemikir besar memberikan jawaban berbeda terhadap pertanyaan ini adalah Karl Popper dan Thomas S. Kuhn. Karl Popper mengajukan konsep falsifikasi atau penyangkalan sebagai inti dari metode ilmiah. Menurut Popper ilmu pengetahuan berkembang ketika para ilmuwan mengajukan teori-teori yang dapat diuji dan kemudian berusaha menyangkalnya melalui percobaan. Di sisi lain, Thomas Kuhn memberikan perspektif yang sangat berbeda berdasarkan penelitian terhadap sejarah sains. Kuhn menjelaskan bahwa ilmu pengetahuan berkembang melalui beberapa tahapan yaitu sains normal, krisis dan revolusi ilmiah. Menurut Kuhn, perubahan besar dalam sains tidak hanya ditentukan oleh bukti-bukti percobaan, tetapi juga melibatkan faktor sosial dalam komunitas ilmiah.

Perbedaan antara Popper dan Kuhn sangat mendasar dan telah memicu perdebatan yang panjang. Dalam filsafat ilmu, Popper menekankan logika dengan metode kritis yang objektif, dengan pandangan bahwa sains berkembang secara bertahap melalui penyangkalan yang terus menerus. Kuhn sebaliknya, menekankan peran komunitas ilmiah dan perubahan yang bersifat revolusioner, dimana faktor-faktor sosial dan kejiwaan mempunyai peran penting. Dalam praktek ilmiah saat ini, kita dapat melihat pengaruh kedua pemikir ini. Metode penelitian modern mengadopsi prinsip-prinsip Popper seperti pengujian hipotesis dan pemeriksaan terhadap semua ilmuwan, sementara pengamatan terhadap komunitas ilmiah mengkonfirmasi banyak pandangan Kuhn tentang adanya penolakan terhadap ide-ide baru dan perubahan besar

yang terjadi secara mendadak.

Meskipun terlihat bertentangan, kedua pandangan ini sebenarnya dapat saling melengkapi untuk perkembangan ilmu pengetahuan. Model pemikiran Popper memberikan standar ideal tentang bagaimana sains seharusnya bekerja secara objektif dan dapat dipercaya. Sementara itu pandangan Kuhn membantu kita memahami kenyataan bahwa perkembangan ilmu pengetahuan tidak selalu berjalan mulus karena melibatkan manusia dan juga keadaan sosial. Pemahaman terhadap kedua perspektif ini sangat penting di era sekarang, terutama ketika masyarakat dihadapkan pada berbagai informasi yang mengatasnamakan sains. Dengan memahami bahwa sains berkembang melalui cara yang kompleks, baik melalui pengujian yang ketat maupun dinamika sosial membawa kita untuk semakin kritis dan bijaksana untuk mencapai pengetahuan yang valid.

1. Rumusan Masalah

Berpijak pada latar belakang diatas, maka penulis akan menguraikan masalah pokok yakni:

- 1) Bagaimana konsep falsifikasi Karl Popper?
- 2) Bagaimana paradigma Thomas S. Kuhn?
- 3) Bagaimana relevansi pandangan Karl Popper dan Thomas Kuhn dalam perkembangan ilmu pengetahuan kontemporer?

2. Tujuan Penulisan

Dalam penulisan karya ilmiah terdapat tujuan yang hendak dicapai oleh penulis yakni:

- 1) Menjelaskan konsep falsifikasi Karl Popper?
- 2) Menjelaskan paradigma Thomas S. Kuhn?
- 3) Menjelaskan relevansi pandangan Karl Popper dan Thomas Kuhn dalam perkembangan ilmu pengetahuan kontemporer?.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan *library research* (studi kepustakaan), dengan pendekatan kualitatif filosofis-historis. Sumber data primer berupa karya-karya Karl Popper dan Thomas Kuhn, serta data sekunder berupa artikel, jurnal, buku dan literatur ilmiah yang relevan. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur dengan membaca, mengumpulkan dan menganalisis berbagai sumber kepustakaan. Analisis data menggunakan metode deskriptif-

analitis melalui tahapan identifikasi, konsep kunci, interpretasi makna, komparasi kedua pemikiran dan sistesis untuk menemukan relevansi konsep falsifikasi Karl Popper dan paradigma Thomas Kuhn dalam perkembangan ilmu pengetahuan kontemporer.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Konsep Falsifikasi Karl Popper

Karl Popper adalah seorang filsuf dari Wina yang mengajar di New Zealand, dan kemudian di London pada tahun 1945, di mana ia menjadi profesor dalam bidang logika dan metode saintifik di London School of Economics.¹ Ia banyak menulis tentang filsafat politik maupun filsafat ilmu, dengan salah satu kontribusi terbesarnya adalah pengembangan prinsip falsifikasi sebagai kriteria untuk membedakan argumen ilmiah dan non-ilmiah. Pada tahun 1920, para pemikir positivisme logis berpendapat bahwa suatu pernyataan hanya bermakna jika pernyataan tersebut dapat diverifikasi dengan data inderawi.² Dengan kata lain, jika suatu pernyataan tidak dapat dibuktikan secara inderawi, pernyataan itu tidaklah bermakna. Akan tetapi, mereka juga memberikan pengecualian bagi pernyataan matematis dan pernyataan logika, di mana makna dari suatu pernyataan sudah terkandung dalam definisi dari pernyataan yang digunakan. Dalam hal ini, Popper menolak kaum Positivisme yang menekankan prinsip verifikasi dengan metode induksi, dan memberikan solusi dengan menawarkan prinsip falsifikasi yang memiliki implikasi sangat luas dalam filsafat ilmu.

Prinsip falsifikasi muncul dalam teori epistemologi yang dikembangkan dalam filsafat ilmu pengetahuan (*philosophy of science*). Untuk memahami falsifikasi, perlu dijelaskan terlebih dahulu konsep demarkasi, yaitu garis pembatas antara pengetahuan ilmiah dan tidak ilmiah. Demarkasi menurut Popper bukan persoalan bermakna atau tidak, tetapi ini adalah persoalan ilmiah atau tidak ilmiah. Popper berpendapat bahwa kita tidak dapat membuktikan suatu teori ilmu pengetahuan itu benar hanya dengan menambahkan bukti-bukti empiris. Sebaliknya, jika suatu bukti telah berhasil menunjukkan kesalahan dalam suatu teori, hal itu sudah cukup untuk menunjukkan bahwa teori tersebut tidak tepat. Dalam hal falsifikasi, Popper menegaskan bahwa setiap

¹ Reza AA. Watimena, *Filsafat Sains*, (Yogyakarta: Penerbit Grasindo, 2022), hlm. 181.

² Desi Erianti, M. Philo Al-Farabi, Epistemologi Falsifikasi Karl Popper, *Journal of Social Science Research*, 3:2 (Riau, Juli 2017), hlm. 7.

sistem ilmiah dapat dikatakan salah jika proposisi-proposisi basis atau kalimat-kalimat yang menyatakan fakta tertentu, menyangkal sistem ilmiah tersebut. Dengan perkataan lain, suatu hipotesis dengan sendirinya gugur jika kalimat-kalimat basis menyangkalnya. Aturan pengujian ini tentu tidak bermaksud untuk menegaskan bahwa setiap sistem teori dinyatakan salah. Sebaliknya, penerimaan atas suatu teori hanya dapat dipertanggungjawabkan melalui aturan falsifikasi yang disebut “kolaborasi”, yang hanya terjadi jika teori tersebut lulus dari pengujian kritis.³ Popper menegaskan bahwa pengujian semacam ini tidak boleh berhenti, karena setiap kandungan empiris dari sebuah hipotesis selalu mengandung resiko untuk dikatakan salah, sehingga suatu hipotesis empiris menuntut sederetan panjang pengujian kritis yang harus dilakukan secara ketat.

Dengan penjelasan tentang falsifikasi ini, Popper secara tidak langsung menolak verifikasi sebagai metode pengujian hipotesis atau teori, dengan tujuan bahwa kebenaran ilmiah harus disikapi secara kritis. Metode ilmiah yang dirumuskan Popper dapat dijelaskan menjadi empat langkah. Pertama, ilmuwan harus mengerti masalah apa yang hendak ditelitinya. Kedua, ia harus mempunyai hipotesis, yakni pernyataan baru yang dapat digunakan untuk menyelesaikan apa yang menjadi masalahnya berdasarkan standar penelitian yang memadai. Ketiga, seorang ilmuwan harus mendeduksikan proposisi-proposisi fundamental dari teori yang sudah dirumuskannya. Keempat, ia dapat menjadikan teorinya sebagai bagian dari pertempuran teoritis dengan teori-teori lainnya menyangkut masalah yang sama. Berkaitan dengan hal ini, Popper dalam Michael Dua menjelaskan bahwa “Di dalam filsafat ilmu pengetahuan, tidak ada teori di dalam ilmu pengetahuan yang bersifat mutlak, melainkan hanya bersifat probable, yakni memiliki kemungkinan penerapan yang tinggi. Selalu ada kemungkinan bahwa pada suatu hari akan ditemukan bukti-bukti bahwa suatu teori itu tidak tepat”.⁴ Teori tentang realitas menurutnya memiliki kemungkinan untuk menjadi valid. Teori-teori yang tidak valid bukan berarti tidak berguna dan ditolak, tetapi teori tersebut harus dikritisi dan dijelaskan lebih jauh untuk menguji kebenarannya. Karena setiap teori selalu bersifat sementara, setiap langkah penegasan terhadap teori tersebut harus diikuti dengan pengujian kritis baru. Semakin tahan uji sebuah teori, semakin baik teori tersebut.

³ Nur Hasanah Hasibuan, Fenomenologi: Karl Popper dan Dekonstruksi Jacques Derrida, *Jurnal Sains Student Research*, 3:1 (Riau, Februari 2025), hlm. 230.

⁴ Michael Dua, *Filsafat Ilmu Pengetahuan* (Maumere: Penerbit Ledalero, 2007), hlm. 72.

Untuk menjelaskan posisi dasarnya ini, Popper mencermati apa yang sebenarnya terjadi dalam ilmu-ilmu alam. Dalam kasus munculnya teori relativitas misalnya, Einstein, demikian Popper memberikan penjelasan, sebenarnya mempelajari dengan baik teori Gravitasi Newton. Bagi Einstein, teori gravitasi mendekatkan dirinya dengan apa yang diyakini dalam teori relativitas.⁵ Meskipun ia melihat teorinya mendekati kebenaran, ia tetap terbuka pada kritik. Bagi Popper, Einstein adalah contoh dari ilmuwan yang terbuka pada kritik. Ia adalah ilmuwan dengan ide yang berani dan cemerlang, namun tetap kritis terhadap idenya sendiri. Ia selalu berusaha mencari tahu apakah pemikirannya benar atau salah. Sikap ini mencerminkan inti dari falsifikasionisme Popper, di mana kemajuan ilmu pengetahuan terjadi melalui pengujian kritis yang berkelanjutan terhadap teori-teori yang ada.

2. Konsep Paradigma Thomas S. Kuhn

1) Ilmu Pengetahuan Normal dan Paradigma

Konsep paradigma Kuhn, tidak lagi memandang ilmu pengetahuan sebagai suatu sistem penjelasan yang logis, sebagaimana dipikirkan Popper dan kaum positivis, melainkan sebagai keseluruhan aktivitas penelitian yang dilakukan komunitas ilmiah. Paradigma dalam pemahaman Kuhn jauh lebih luas dan mendalam dari apa yang bisa dijelaskan dengan kategori-kategori logika seperti pengertian, definisi, deduksi, dan induksi.⁶ Ia adalah standar penelitian yang menentukan, memastikan, dan mengatur prosedur pemecahan masalah dalam ilmu pengetahuan. Kuhn secara tegas memberikan prioritas terhadap paradigma ketimbang logika dan aturan-aturan metodologi ilmiah, karena paradigma lebih mudah diidentifikasi dan dipraktikkan oleh komunitas ilmiah. Ilmu pengetahuan normal merupakan fase kematangan ilmu pengetahuan, yang didahului oleh fase pra-paradigma, yaitu fase perkembangan ilmu yang panjang dan tidak menentu. Komunitas ilmiah memainkan peran penting untuk menentukan normalitas sebuah teori. Ketika teori tersebut diterima sebagai paradigma, maka ia dapat memainkan peran yang sangat signifikan. Pada fase ini, tujuan pokok penelitian adalah menghidupkan dan

⁵ Muhamad Rasyid, *Fatwa-Fatwa Falakiah Majelis Ulama Indonesia: Metode Penerapan Fatwa, Pengaruh Sosial Politik dan Pertimbangan Sains* (Yogyakarta: Penerbit CV. Dotplus Publisher, 2018), hlm. 19.

⁶ Afiq Fikri Almas, Sumbangan Paradigma Thomas S. Kuhn dalam Ilmu dan Pendidikan, *Jurnal Kajian Pendidikan Islam* 2:1 (Yogyakarta Juni 2024), hlm. 92

mempertegas fakta serta teori yang sudah ada.⁷

Seluruh penelitian dalam ilmu pengetahuan normal merujuk pada tiga hal. Pertama, ilmuwan harus berusaha memperluas pengetahuan dan meningkatkan ketepatan tentang fakta melalui metode yang presisi.⁸ Kedua, ilmuwan hanya bergelut dengan fakta yang berhubungan langsung dengan implikasi dari teori dan paradigma yang ada. Ketiga, ilmuwan dapat menemukan fakta-fakta baru, tetapi penemuan tersebut pada dasarnya adalah pengungkapan kembali apa yang sudah ada secara implisit dalam paradigma. Dengan demikian, paradigma tidak hanya mengarahkan penelitian, tetapi juga membentuk cara pandang ilmuwan terhadap realitas yang mereka teliti.

2) Anomali dan Fakta Baru

Paradigma merupakan gambaran fundamental mengenai pokok bahasan dalam suatu ilmu pengetahuan. Paradigma berfungsi untuk mendefinisikan apa yang harus dipelajari, pertanyaan apa yang harus diajukan, bagaimana pertanyaan tersebut diajukan, dan aturan apa yang harus diikuti dalam menginterpretasikan jawaban yang diperoleh. Paradigma mencakup, mendefinisikan, dan menghubungkan secara menyeluruh teori-teori, metode-metode, dan instrumen-instrumen yang ada di dalamnya. Dengan demikian, paradigma menjadi unit konsensus terluas dalam suatu ilmu pengetahuan dan berfungsi membedakan satu komunitas ilmiah dengan komunitas lainnya.

Dalam perkembangannya, para ilmuwan sepakat menggunakan paradigma tertentu untuk menemukan anomali-anomali dalam penelitian mereka. Anomali adalah temuan atau fenomena yang tidak dapat dijelaskan oleh paradigma yang berlaku. Ketika anomali semakin menumpuk, timbul krisis kepercayaan terhadap validitas paradigma tersebut. Krisis ini mendorong para ilmuwan untuk mencari paradigma baru yang lebih memadai dalam menjelaskan fenomena yang ada. Kuhn menegaskan bahwa semakin matang dan pasti suatu paradigma, semakin sensitif paradigma tersebut terhadap anomali.⁹ Kematangan paradigma justru menjadi indikator bagi munculnya anomali dan menjadi alasan bagi terjadinya perubahan paradigma. Proses pergantian dari paradigma lama ke paradigma baru inilah yang disebut Kuhn sebagai revolusi ilmiah, di mana komunitas

⁷ *Ibid.*, hlm. 87.

⁸ Mikhael Dua, *op. cit.*, hlm. 121.

⁹ C. Verhaak, *Filsafat Ilmu Pengetahuan* (Jakarta: Penerbit PT Gramedia, 1986), hlm. 166.

ilmiah secara kolektif meninggalkan paradigma lama dan mengadopsi paradigma baru yang disepakati bersama.

3) Revolusi Ilmu Pengetahuan

Thomas Kuhn dalam bukunya *The Structure of Scientific Revolutions* memperkenalkan konsep paradigma dan revolusi ilmiah yang berdampak pada filsafat ilmu pengetahuan. Menurut Kuhn, ilmu pengetahuan tidak berkembang secara linear atau kumulatif, tetapi melalui pergantian paradigma dalam siklus yang disebut revolusi ilmiah.¹⁰ Paradigma adalah kerangka kerja yang diterima oleh komunitas ilmiah tertentu, yang mencakup teori, metode, dan standar yang digunakan untuk memecahkan masalah. Paradigma juga merupakan seperangkat nilai bersama dan model yang digunakan oleh ilmuwan yang terlatih untuk melanjutkan pekerjaan ilmiah berdasarkan kerangka tersebut. Dalam model Kuhn, ilmu pengetahuan mengalami fase sains normal ketika suatu paradigma diterima secara luas dan digunakan oleh komunitas ilmiah untuk melakukan penelitian lebih lanjut. Pada fase ini, ilmuwan bekerja dalam kerangka paradigma yang sama untuk memecahkan masalah-masalah tertentu. Namun ketika anomali-anomali mulai bermunculan dan tidak dapat dijelaskan oleh paradigma yang ada, terjadi krisis yang mendorong pencarian paradigma baru. Pergantian dari paradigma lama ke paradigma baru inilah yang disebut sebagai revolusi ilmiah.

Konsep paradigma dan revolusi ilmiah Kuhn menunjukkan bahwa ilmu pengetahuan tidak hanya mengandalkan logika dan data, tetapi juga dipengaruhi oleh dinamika sosial dan keyakinan komunitas ilmiah.¹¹ Perubahan paradigma ini memungkinkan ilmu pengetahuan berkembang secara dinamis dan adaptif dalam menjawab tantangan baru, sekaligus mengingatkan bahwa ilmu bukanlah proses absolut, tetapi dapat berubah seiring waktu.

3. Perbandingan Konsep Falsifikasi Karl Popper dan Paradigma Thomas Kuhn

Falsifikasi Karl Popper dan paradigma Thomas Kuhn memiliki pandangan berbeda tentang bagaimana ilmu pengetahuan berkembang. Popper berpendapat bahwa ilmu pengetahuan berkembang secara bertahap dan teratur, melalui pengujian teori-teori

¹⁰ Feli Sulianta, *Filsafat Ilmu* (Yogyakarta: Penerbit Feri Sulianta, 2022), hlm.57.

¹¹ *Ibid.*, hlm. 204.

dimana teori yang baik harus dibuktikan salah melalui percobaan, sehingga kemajuan terjadi ketika teori yang lemah diganti dengan teori yang lebih baik secara logis dan rasional. Sebaliknya, Kuhn melihat perkembangan ilmu tidak berjalan mulus melainkan melalui tahapan-tahapan: pertama, ilmuwan bekerja dengan kerangka pemikiran tertentu (paradigma), kemudian muncul masalah-masalah yang tidak bisa dijelaskan, lalu terjadi krisis, dan akhirnya muncul revolusi ilmiah yang mengganti cara pandang lama dengan cara pandang baru yang sangat berbeda dan sulit dibandingkan. Perbedaan utamanya adalah Popper percaya bahwa ilmu berkembang melalui pembuktian kesalahan secara rasional dan bertahap, sementara Kuhn menunjukkan bahwa perubahan besar dalam ilmu melibatkan faktor sosial dan psikologis, yang terjadi secara mendadak seperti lompatan besar yang mengubah total cara berpikir ilmuwan.

Pembahasan

A. Relevansi Falsifikasi Karl Popper dan Paradigma Thomas Kuhn dalam Perkembangan Ilmu Pengetahuan

Menghadapi masalah tentang bagaimana ilmu pengetahuan seharusnya berkembang, kita perlu memahami cara pandang Karl Popper dan Thomas Kuh. Popper menekankan pentingnya falsifikasi dalam mengembangkan teori ilmiah, artinya ilmuwan harus berani mencoba membuktikan teori mereka salah melalui pengujian yang ketat, bukan hanya mencari bukti yang mendukung teori tersebut. Cara ini dilakukan untuk mendorong sikap kritis dan menghindari kebekuan pemikiran dalam komunitas ilmiah. Sementara itu, Kuhn menjelaskan tentang perubahan paradigma sains, di mana kemajuan ilmu terjadi melalui revolusi.¹² Ketika cara berpikir lama tidak mampu lagi menjelaskan fenomena yang ada, maka akan muncul cara pandang baru yang mengubah pemahaman ilmiah secara menyeluruh. Popper menekankan proses ini melalui pembuktian kesalahan sedangkan Kuhn menyoroti perubahan besar melalui pergantian paradigma. Perubahan-perubahan ini memberikan pemahaman baru tentang hakikat sains sekaligus kritik agar ilmu terus berkembang. Selain itu, perubahan ini mendorong kerja sama antar-disiplin ilmu untuk menghasilkan pengetahuan yang lebih lengkap dan dinamis.

Inti dari pemikiran Popper dan Kuhn adalah sama-sama menekankan pentingnya

¹² Eka Frima Asda, *Kajian Filsafat Paradigma dan Kurikulum Indonesia*, *Jurnal Media Akademik* 2:2 (Malang, Februari 2024), hlm. 6

komunikasi yang baik dan akses terbuka ke publikasi ilmiah sebagai syarat utama bagi perkembangan sains. Proses falsifikasi Popper memerlukan keterbukaan penuh, dimana para ilmuwan dapat mengakses data, metode penelitian, dan hasil penelitian orang lain untuk menguji, mengkritik, dan berpotensi membantah teori yang ada. Tanpa akses terbuka, mekanisme pembuktian kesalahan akan terhambat dan teori-teori yang lemah tetap bertahan karena tidak dapat diuji secara bebas oleh komunitas ilmiah. Begitu juga dengan revolusi paradigma Kuhn yang membutuhkan penyebaran ide-ide baru secara luas. Paradigma baru tidak dapat muncul dan diterima jika ide-ide inovatif bersifat tertutup.¹³ Hal ini terjadi karena perubahan paradigma membutuhkan diskusi mendalam, evaluasi kritis, dan akses penuh terhadap pemikiran dan penelitian terbaru. Dengan demikian, diskusi ilmiah bukan sekadar fasilitas teknis, tetapi merupakan dasar yang memungkinkan berjalannya mekanisme falsifikasi Popper dan terjadinya perubahan paradigma Kuhn dalam perkembangan ilmu pengetahuan. Dengan menerapkan prinsip-prinsip keterbukaan, falsifikasi, dan komunikasi ilmiah ini kita dapat memastikan bahwa ilmu pengetahuan dan teknologi terus berkembang secara berkelanjutan dan memberikan manfaat bagi masyarakat, sekaligus mengubah budaya intelektual yang selama ini menjadi hambatan menuju budaya ilmiah yang lebih sehat, kritis, kolaboratif, dan demokratis.¹⁴

B. Kritik Terhadap Pemikiran Karl Popper dan Thomas Kuhn

Karl Popper mengusulkan prinsip falsifikasi sebagai dasar metode ilmiah. Hal ini menunjukkan bahwa teori harus diuji dengan cara mencari bukti yang dapat membantahnya. Dalam pandangan Popper, suatu teori ilmiah dapat dianggap valid jika ia dapat diuji melalui eksperimen atau observasi yang berpotensi menyangkalnya. Menurut Popper, observasi empiris tidak dapat memverifikasi sebuah hipotesis secara pasti, melainkan hanya dapat menguatkan atau menyangkalnya.

Namun, teori falsifikasi Popper menuai kritik dari berbagai pihak. Ada empat kritik utama yang perlu diperhatikan. Pertama, banyak pernyataan yang bersifat empiris tidak dapat difalsifikasikan begitu saja. Beberapa teori ilmiah memiliki struktur yang kompleks

¹³ Walhendri Azwar Muliono, *Filsafat Ilmu* (Jakarta: Penerbit Kencana, 2021), hlm. 205.

¹⁴ Suwardi Endraswara, *Filsafat Ilmu* (Yogyakarta: Penerbit Center of Academic Publishing Service, 2017), hlm. 86.

sehingga sulit untuk menentukan kondisi falsifikasi yang jelas. Kedua, tidak ada pernyataan observasi yang sepenuhnya bebas dari asumsi teoritis (*theory-laden observation*). Setiap pengamatan sudah dipengaruhi oleh kerangka teori yang digunakan oleh pengamat, sehingga objektivitas murni tidak pernah tercapai. Ketiga, sebuah teori tidak pernah runtuh hanya karena satu fakta yang bertentangan dengan prediksinya. Sebaliknya, teori ditolak secara keseluruhan hanya jika ia tidak lagi mampu berfungsi sebagai kerangka untuk menjelaskan fenomena yang diamati. Ilmuwan sering kali mempertahankan teori dengan melakukan modifikasi atau menambahkan hipotesis yang membantu. Keempat, Popper sendiri tidak pernah memberikan kriteria yang jelas tentang apa yang dimaksud dengan hipotesis yang masuk akal. Tanpa kriteria ini, sulit untuk menilai apakah sebuah teori benar-benar progresif atau hanya menghindar dari falsifikasi.

Menanggapi kritik-kritik tersebut, Alan F. Chalmers mengusulkan agar teori falsifikasi Popper dimurnikan sehingga sungguh-sungguh bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Pertama, falsifikasi perlu mempertimbangkan perkembangan teori secara historis, tidak hanya memfokuskan diri pada sebuah teori tunggal. Sebuah teori harus dipahami sebagai hasil dari teori-teori sebelumnya dan sekaligus menyiapkan kerangka teoritis baru untuk penelitian selanjutnya. Dengan demikian, evaluasi teori tidak hanya bergantung pada falsifikasi tunggal, tetapi pada kemampuannya untuk berkembang dan membuka jalan bagi teori yang lebih baik. Kedua, menurut Chalmers, sejarah ilmu pengetahuan menunjukkan bahwa data empiris yang digunakan untuk memfalsifikasi sebuah teori juga dapat dikritik dan dipertanyakan kebenarannya.¹⁵ Oleh karena itu, ketika sebuah teori dihadapkan pada data yang bertentangan, teori tersebut tidak serta-merta ditolak, melainkan dapat dimodifikasi atau diperbaiki. Falsifikasi, dengan demikian, bukanlah proses yang sederhana dan final, tetapi merupakan bagian dari dinamika kompleks dalam perkembangan ilmu pengetahuan.

Selain pemikiran Popper, Teori paradigma Thomas Kuhn juga mendapat beberapa kritikan serius. Pertama, teori Kuhn mengarah pada relativisme ilmiah. Jika paradigma tidak dapat dibandingkan secara objektif, maka standar yang digunakan pasti berbeda, dengan demikian tidak ada cara untuk mengatakan satu paradigma lebih baik

¹⁵ *Ibid.*, hlm. 80.

dari yang lain. Hal ini menimbulkan pertanyaan, apakah sains benar-benar mengalami kemajuan atau hanya berubah tanpa arah? Kedua, Kuhn menggambarkan perubahan paradigma sebagai “konversi religius” atau perubahan psikologis, bukan keputusan rasional berbasis bukti empiris.¹⁶ Ketiga, Kuhn mengembarkan ilmuwan sebagai sosok yang bersikap dogmatis yang membela paradigma mereka secara tertutup. Padahal banyak ilmuwan kritis, terbuka terhadap bukti baru dan aktif mencari anomali. Hal ini dianggap tidak adil terhadap rasionalitas komunitas ilmiah.

C. Implikasi Pemikiran Karl Popper dan Thomas Kuhn bagi Perkembangan Budaya Ilmiah di Indonesia

De facto, perkembangan ilmu pengetahuan di Indonesia telah tumbuh dalam cangkokan budaya dan pengetahuan. Kenyataan tersebut menunjukkan bahwa pola pikir, nilai, dan kehidupan yang asli tidak dengan sendirinya mendukung pertumbuhan dan perkembangan ilmu pengetahuan. Para ahli, misalnya Poespowardojo, menyetujui hal ini dengan menegaskan bahwa terdapat kebudayaan bicara yang begitu dominan di antara kaum elit.¹⁷ Akibatnya, masalah-masalah kehidupan diselesaikan semata-mata dalam kamar bicara atau dalam upacara atau simbol-simbol yang kurang bermakna. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa belum adanya tradisi berpikir kritis yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan ilmu pengetahuan dan penalaran individual. Situasi demikian dipersulit dengan adanya pola hidup manja dan hidup santai yang tidak mendorong adanya perkembangan untuk berpikir secara sistematis. Di era kontemporer, tantangan ini semakin kompleks dengan hadirnya perkembangan teknologi kecerdasan buatan (AI), big data, dan pengaruh internet yang menyediakan akses informasi melimpah namun tidak selalu mendorong pemikiran kritis dan mendalam.

Menghadapi problem mendasar ini, kita perlu memahami bagaimana ilmu pengetahuan seharusnya berkembang secara sehat dan produktif. Ada dua pemikir yang memperkenalkan pandangan mereka, yaitu Karl Popper dan Thomas Kuhn. Thomas Kuhn mengemukakan gagasan tentang perubahan paradigma dalam sains, di mana kemajuan ilmu pengetahuan terjadi melalui serangkaian revolusi paradigma. Di sisi lain,

¹⁶ *Ibid.*, hlm. 45.

¹⁷ Aholiab Watloly, *Tanggung Jawab Pengetahuan* (Yogyakarta: Penerbit Kanisus, 2001), hlm. 225.

Karl Popper menekankan pentingnya falsifikasi dalam pengembangan teori ilmiah, bahwa ilmuwan harus mencoba membuktikan teori mereka salah, bukan mencari dukungan kebenarannya. Kedua pemikir ini, meskipun berseberangan, tetapi sama-sama memberikan kritik untuk mencegah dogmatisme, dan integrasi dalam berbagai cabang ilmu pengetahuan. Baik Kuhn maupun Popper sama-sama menekankan bahwa komunikasi yang efektif memungkinkan para ilmuwan untuk menguji dan mengevaluasi teori-teori mereka. Melengkapi perspektif epistemologis ini, Jürgen Habermas mengembangkan konsep “ruang publik” yang menegaskan bahwa ruang publik yang sehat dan demokratis sangat penting untuk memungkinkan diskusi terbuka dan kritis tentang sains dan teknologi, termasuk akses terbuka ke publikasi ilmiah yang memungkinkan penyebaran ide-ide baru dan debat yang lebih luas.¹⁸

Dengan demikian, penerapan pemikiran Kuhn dan Popper menunjukkan bahwa komunikasi terbuka sangat penting untuk kemajuan sains dan teknologi. Akses terbuka bukan hanya soal teknologi, tetapi juga dapat mengubah budaya diskusi menjadi lebih kritis dan produktif. Dengan penerapan prinsip-prinsip ini ilmu pengetahuan akan terus berkembang dan memberikan manfaat bagi masyarakat, sekaligus memperbaiki budaya ilmiah di Indonesia.

KESIMPULAN

Karl Popper dan Thomas Kuhn menghadirkan dua perspektif berbeda namun saling melengkapi dalam memberikan pemahaman untuk perkembangan ilmu pengetahuan. Popper menekankan falsifikasi sebagai metode kritis yang objektif, di mana ilmu pengetahuan berkembang melalui pengujian dan penyangkalan teori secara berkelanjutan. Sementara itu, Kuhn menjelaskan bahwa perkembangan ilmu pengetahuan terjadi melalui revolusi paradigma yang melibatkan faktor sosial dan dinamika komunitas ilmiah. Dengan demikian, Popper memberikan standar ideal tentang bagaimana sains seharusnya bekerja secara objektif, sedangkan Kuhn membantu memahami realitas bahwa perkembangan ilmu pengetahuan melibatkan dimensi sosial dan komunitas ilmiah.

Di era kontemporer yang ditandai dengan kemajuan teknologi AI, big data, dan internet, relevansi pemikiran Popper dan Kuhn sangat penting untuk mengembangkan tradisi berpikir

¹⁸ Hadi Nur, *Filsafat Sains dalam Konteks Interpretasi Filosofis untuk Pendidikan Tinggi Indonesia* (Yogyakarta: Penerbit UUMPress, 2023), hlm. 192.

kritis yang produktif. Kedua pemikir ini sama-sama menekankan pentingnya komunikasi efektif, akses terbuka terhadap publikasi ilmiah, dan pencegahan dogmatisme dalam pengembangan ilmu pengetahuan. Dengan menerapkan prinsip falsifikasi Popper dan memahami dinamika perubahan paradigma Kuhn, masyarakat dapat mengembangkan budaya intelektual yang mendukung pertumbuhan ilmu pengetahuan yang sehat, kritis, dan memberikan manfaat signifikan bagi kemajuan budaya ilmiah di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Endraswara, Suwardi *Filsafat Ilmu* Yogyakarta: Penerbit Center of Academic Service, 2017.
- AA Watimena, Reza *Filsafat Sains*, Yogyakarta: Penerbit Grasindo, 2022.
- Dua, Mickhael *Filsafat Ilmu Pengetahuan* Maumere: Penerbit Ledalero, 2007.
- Watloly, Aholiab *Tanggung Jawab Pengetahuan* Yogyakarta: Penerbit Kanisus, 2001.
- C. Verhaak, *Filsafat Ilmu Pengetahuan* Jakarta: Penerbit PT Gramedia, 1986.
- Sulianta, Feli, *Filsafat Ilmu* Yogyakarta: Penerbit Feri Sulianta, 2022.
- Azwar Muliono, Welhendri, *Filsafat Ilmu* Jakarta: Penerbit Kencana, 2021.
- Nur, Hadi *Filsafat Sains dalam Konteks Interpretasi Filosofis untuk Pendidikan Tinggi Indonesia* Yogyakarta: Penerbit UUMPress, 2023.
- Hasibuan, Nur Hasanah, Fenomenologi: Karl Popper dan Dekonstruksi Jacques Derrida, *Jurnal Sains Student Research*, 3:1 Riau, Februari 2025.
- Desi Erianti, M. Philo Al-Farabi, Epistemologi Falsifikasi Karl Popper, *Journal of Social Science Research*, 3:2 Riau, Juli 2017.
- Asda, Eka Frima, Kajian Filsafat Paradigma dalam Kurikulum Indonesia, *Jurnal Media Akademik* 2:2 Malang, Februari 2024.
- Almas, Afiq Fikri Sumbangan Paradigma Thomas S. Kuhn dalam Ilmu dan Pendidikan, *Jurnal Kajian Pendidikan Islam* 2:1 Yogyakarta Juni 2024.