

# THOMAS KUHN TENTANG PERKEMBANGAN SAINS DAN KRITIK LARRY LAUDAN

Yeremias Jena

| Department of Ethics/Philosophy,  
Atma Jaya Catholic University  
Jakarta, Indonesia

**Abstract:**

Thomas S. Kuhn envisioned the development science as occurred through a scientific revolution when the scientific paradigm defended by the scientific community was no longer able to solve concrete problems. The scientists then shifted to a new paradigm that was able to solve the problem as well as promising a more stable of future research. This view has been criticized by Larry Laudan who says that paradigm shift is incompatible with the reality of the development of science itself. For Laudan, science develops through an internal evolution of science itself. The paradigm will never be abandoned altogether whenever scientists face a new scientific problem. Scientific theories will prove its compatibility and update itself through the process of scientific dialogue vertically and horizontally in the hierarchical model of epistemic justification.

**Keywords:**

*Paradigm • the scientific community • epistemic justification models • reticulated model • scientific revolution • evolution of science*

## Pengantar

Sebagai halnya Karl Popper dan Imre Lakatos, Larry Laudan dikenal sebagai seorang filsuf sains rasionalis dalam perdebatan filosofis mengenai pembentukan dan peralihan teori-teori dalam sains. Dalam perdebatan itu, para filsuf sains rasionalis umumnya ditempatkan sebagai pemikir yang berbeda pendapat dengan pemikiran revolusioner sebagaimana diusung Thomas S. Kuhn dan terutama pandangan anarkis Paul Feyerabend. Sebagai pembela pemikiran rasionalis, Laudan berpendapat bahwa posisi kaum rasionalis harus terus dikampanyekan berhadapan dengan penyimpulan keliru filsuf anarkis yang melihat bahwa metode ilmiah tidak termasuk bagian penting dari pemahaman kita mengenai sains. Para filsuf rasionalis juga menolak gagasan yang dikampanyekan filsuf anarkis dan revolusioner, bahwa mengembangkan sains berdasarkan metode ilmiah tertentu atau menganalisis keabsahan metode ilmiah tertentu hanya akan membuang waktu saja karena sains berkembang tanpa suatu metode ilmiah.<sup>1</sup>

Keprihatinan Larry Laudan bahkan lebih dari sekadar kritiknya bahwa para filsuf seperti Thomas Kuhn dan Paul Feyerabend menarik kesimpulan yang keliru mengenai metode sains. Laudan melihat bahwa kritik Kuhn terhadap perkembangan sains yang kumulatif dan proklamasi matinya metode ilmiah serta kelahiran “anything goes”-nya Feyerabend justru memicu lahirnya pemikiran di bidang filsafat ilmu dan ilmu-ilmu sosial yang ditandai oleh usaha sistematis “membunuh” rasionalitas sains.<sup>2</sup> Larry Laudan berpendapat bahwa pandangan-pandangan semacam ini salah besar dan menyesatkan, dan karena itu harus “dikritik”. Inilah sebabnya mengapa Laudan mengkritik secara tajam pemikiran Thomas S. Kuhn dan Paul Feyerabend untuk menunjukkan kesalahpahaman mereka mengenai perkembangan ilmu pengetahuan.

Sifat karangan ini sangat deskriptif, yakni memaparkan pemikiran Thomas S. Kuhn tentang perkembangan ilmu pengetahuan sebelum menunjukkan kritik Larry Laudan atasnya. Bagian pertama karangan ini akan menunjukkan tempat Larry Laudan dalam perdebatan filsafat ilmu. Pemetaan ini membantu kita memahami konteks kritik Larry Laudan atas pemikiran revolusi sains Thomas Kuhn sebagaimana dideskripsikan dalam bagian kedua tulisan ini. Inventarisasi poin-poin pemikiran Larry Laudan dapat ditemukan di bagian penutup tulisan ini.

## Sains Empiris Versus Pasca Empiris dan Posisi Laudan

Sejarah filsafat ilmu ditandai oleh perdebatan intens dua kutub mengenai bagaimana sebuah teori ilmiah dibentuk, diterima, didukung dan dipertahankan oleh komunitas ilmiah. Di satu kutub berdirilah para filsuf empiris yang mendukung gagasan falsifikasionisme dan empirisme logis bagi pembentukan teori ilmiah. Di kutub ini ada Karl R. Popper yang berpendapat bahwa pembentukan konsensus teori ilmiah dicapai melalui disetujuinya aturan-aturan metodologis yang berperan sebagai algoritma<sup>3</sup> yang menentukan pilihan sebuah teori.

Dalam konteks pemikiran semacam ini jelas bahwa metode ilmiah dipertahankan sebagai tahap/langkah untuk mencapai pengetahuan dan teori ilmiah. Hanya saja—mengikuti pandangan Popper—metode ilmiah tersebut tidak diaplikasikan secara deduktif, karena peralihan dari yang partikular ke yang universal tidak sah secara logis. “Dengan observasi terhadap angsa-angsa putih, betapapun besar jumlahnya, orang tidak akan sampai pada kesimpulan bahwa semua angsa berwarna putih, tetapi sementara itu cukup satu kali observasi terhadap seekor angsa hitam untuk menyangkal pendapat tadi,” demikian Karl R. Popper.<sup>4</sup> Aplikasi metode ilmiah untuk mencapai teori dan hukum ilmiah dilakukan dengan mengoperasikan asas falsifiabilitas atau falsifikasionisme. Asas ini menegaskan bahwa ciri khas pengetahuan adalah dapat dibuktikan salah. Artinya, ciri khas pengetahuan ilmiah bukan apakah pengetahuan tersebut dapat dipertahankan atau tidak, tetapi apakah dapat dibuktikan salah atau tidak. Suatu pengetahuan ilmiah hanya bisa dipertahankan jika tahan terhadap falsifikasi, dan sebaliknya. Dalam aplikasi metode ilmiah, falsifikasi memainkan peran algoritmik sebagaimana dikatakan Laudan di atas.

Di kutub lain berdirilah para filsuf sains pasca empiris seperti Thomas S. Kuhn, Paul Feyerabend, dan Imre Lakatos yang menolak eksistensi metode algoritmik baku dalam perkembangan sains. Kuhn, misalnya, berpendapat bahwa sains berkembang bukan secara kumulatif tetapi secara revolusioner ketika komunitas ilmiah meninggalkan paradigma ilmu yang selama ini diterima karena ketidakmampuan paradigma menjawab persoalan-persoalan baru. Demikianlah, ketika Feyerabend menolak sama sekali metode ilmiah dan memaklumkan gagasan “anything goes”,<sup>5</sup> Imre Lakatos justru menolak adanya teori tunggal dalam proses falsifikasi. Ia melihat bahwa bukan teori tunggal yang harus dinilai sebagai ilmiah atau tidak ilmiah, tetapi rangkaian teori-teori. Rangkaian teori-teori ini satu sama lain dihubungkan oleh suatu kontinuitas yang menyatukan berbagai teori menjadi program-program riset.

Dengan demikian, ilmiah tidaknya rangkaian teori-teori tersebut harus diuji dalam kerangka metodologi program-program riset. Dapat terjadi bahwa dalam waktu yang sama ada program-program riset yang saling bersaing tanpa ada jalan keluar. Dalam kasus ini, yang kemudian memenangi persaingan adalah program riset yang mampu mengembangkan isi empiris lebih besar dan derajat koraborasi empiris lebih tinggi.<sup>6</sup>

Larry Laudan mengeritik kedua pandangan ini. Tentang filsafat sains empiris (kutub Karl R. Popper dan pengikutnya), Larry Laudan berpendapat bahwa pandangan semacam itu nyaris tidak menyisakan ruang untuk menjelaskan mengapa para ilmuwan pernah mencapai ketidaksepakatan mengenai pemilihan sebuah teori. Menurut Laudan, pilihan teori ilmiah dalam pemikiran Popper dan para pengikut empirisme sains harus ditentukan secara eksklusif oleh pertimbangan-pertimbangan empiris, dan karena itu gagal menimbang peranan problem-problem konseptual dalam sains. Bagi Laudan, pemikiran para filsuf empiris sains tidak mampu menjelaskan mengapa ada pertentangan antarteori, misalnya antara pemikiran astronomi Claudius Ptolemaeus (90-168) dan Nicolaus Copernicus (1473-1543), antara para pengikut Isaac Newton (1642-1727) dan para pengikut Cartesius (1596-1650), atau antara optik gelombang dan partikel (1810-1850).<sup>7</sup> Tentang hal ini, Larry Laudan menulis:

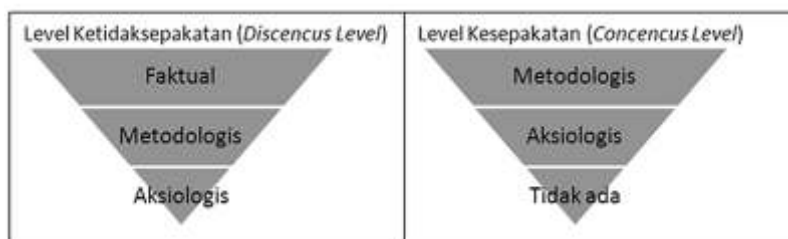
“Terinspirasi secara positivistis melalui pengalaman perjumpaan konkret ternyata tidak banyak membantu dalam memecahkan kasus-kasus yang dihadapi. Ini tidak mengherankan karena kaum positivis bertumpu pada dukungan empiris yang menjadi satu-satunya wasit yang sah dari keyakinan teoritis. Oleh seorang empiris yang ketat, kontroversi ini harus dipahami tidak lebih dari perang kata-kata, perdebatan kosong dan irasional tentang isu-isu yang pengalaman sendiri tidak sanggup menyelesaikannya.”<sup>8</sup>

Terhadap pandangan para filsuf pasca empiris (Thomas S. Kuhn, Paul Feyerabend, Imre Lakatos), Larry Laudan berpendapat bahwa metode-metode sains yang mereka bela mengandung elemen-elemen *incommensurability*, *undetermination*, dan *violation of methodological rules* yang justru melahirkan ketidaksepakatan (*dissensus*). Selain itu, metode-metode ilmiah tersebut tidak menyediakan sarana rasional bagi pemecahan ketidaksepakatan tersebut.<sup>9</sup> Demikianlah, kaum empiris berusaha menjelaskan adanya konsensus dalam teori ilmiah tetapi tidak mampu menjelaskan ketidaksepakatan antarteori di satu pihak berhadapan dengan pemikiran pasca empiris yang menekankan adanya disensus tetapi tidak mampu menunjukkan sarana rasional yang dapat digunakan secara rasional untuk memecahkan disensus tersebut.

Dua kutub ini tampak tak-terdamaikan. Untuk memecahkan masalah ini, Larry Laudan menawarkan model rasionalitas sains yang lebih absah karena mampu menjelaskan baik pembentukan konsensus (*concensus-formation*) suatu teori ilmiah maupun ketidaksepakatan antarteori. Model rasionalitas yang ditawarkan Laudan didasarkan pada analisis atas sumber-sumber persoalan yang dihadapi kedua pemikiran dalam filsafat sains itu. Menurut Laudan, konsensus (pembentukan teori) maupun disensus (penolakan teori) sebetulnya muncul dari rahim yang sama bernama “epistemic justification” yang diakui keduanya sebagai sumber epistemik pembenaran suatu teori ilmiah. Artinya, ketika timbul masalah yang harus dipecahkan dalam sains, kedua kutub tersebut merujuk kepada suatu model justifikasi epistemik yang sama untuk memecahkan persoalan-persoalan yang timbul tersebut. Karena justifikasi epistemik ini bersifat hierarkis, Laudan menyebutnya sebagai “model justifikasi yang hierarkis” (*hierarchical model of justification*).<sup>10</sup>

Model justifikasi yang hierarkis inilah yang menjelaskan diterima atau ditolaknya sebuah teori ilmiah kalau ada ketidaksepakatan mengenai fakta atau opini dalam sebuah teori, misalnya, apakah suatu fakta harus merupakan elemen yang teramati atau tidak atau apakah suatu opini harus didukung oleh fakta yang memadai atau tidak. Mengacu ke model justifikasi yang hierarkis, ketidaksepakatan ini dapat diselesaikan pada level kedua dari model hierarkis karena pada level ini terdapat *aturan-aturan metodologis* (*methodological rules*) yang menjadi penjustifikasi atas suatu teori. Pada level ini juga terdapat aturan-aturan yang telah disetujui bersama (*shared rules*) dan yang menjadi rujukan dalam memecahkan masalah-masalah yang muncul pada level di bawahnya. Jika tidak tercapai kesepakatan atau terjadi disensus pada level kedua, otomatis ketidaksepakatan mengenai fakta-fakta pada level pertama tidak dapat dipecahkan pada level *shared rules* ini. Masalah hanya bisa diselesaikan dengan merujuk ke level ketiga dari hierarki, yakni *level aksiologis*. Pada level aksiologislah terdapat berbagai tujuan yang hendak dicapai ilmu pengetahuan.

Lyle Zynda membantu kita memahami hierarki model justifikasi ini sebagai berikut.<sup>11</sup>



Model ini memperlihatkan bahwa ketidaksepakatan ilmiah pada level metodologis dapat diselesaikan dengan merujuk kepada aturan-aturan yang telah disepakati bersama oleh para ilmuwan (*shared rules*) pada level yang lebih tinggi di atasnya (level aksiologis). Tetapi tidak demikian halnya dengan level konsensus. Ketidaksepakatan pada level aksiologis akan menemukan jalan buntu karena tidak tersedianya level yang lebih tinggi dari level aksiologis. Model hierarkis jelas tidak mampu menyelesaikan konflik ilmiah yang terjadi pada level aksiologis (*shared aims*) pada hierarki konsensus.

Laudan berpendapat bahwa persoalan yang muncul pada level aksiologis sebenarnya dapat diatasi dengan syarat ilmuwan pertama-tama harus meninggalkan model justifikasi epistemik yang “top-down” sebagaimana diilustrasikan Lyle Zynda di atas. Bagi Laudan, justifikasi epistemik adalah persoalan koherensi antara berbagai macam level, karena itu tidak mungkin berbentuk hierarkis. Perdebatan ilmiah dapat diatasi secara rasional sejauh satu atau lebih level bersifat tetap. Menurut Lyle Zynda, ketika menegaskan hal ini, Larry Laudan sebenarnya sedang mengacu kepada dua tesis penting yang ia bela. *Pertama*, ketidaksepakatan pada satu level (misalnya level teori) selalu disertai oleh ketidaksepakatan pada semua level yang lebih tinggi (misalnya metode dan tujuan-tujuan sains). *Kedua*, kesepakatan pada satu level (misalnya tujuan-tujuan sains) selalu disertai oleh kesepakatan pada level yang lebih rendah (misalnya metode dan teori sains).<sup>12</sup>

Perhatikan bahwa jika Thomas S. Kuhn sangat menekankan aspek *undetermination* dan sifat independen dari setiap level, Larry Laudan justru melihat bahwa aspek ketidakdapatditemukan (*undetermination*) itu bukanlah suatu keharusan. Apa yang Thomas Kuhn maksudkan dengan aspek *undetermination* sebenarnya hanyalah *local-undetermination*. Bagi Laudan, dapat terjadi bahwa para ilmuwan sepakat dan menerima berlakunya sebuah eksplanasi ilmiah, sementara pada saat yang sama mereka berbeda pendapat (disensus) mengenai apakah sebuah teori tertentu sesuai dengan kriteria tertentu yang membentuk eksplanasi ilmiah tersebut, atau ketidaksepakatan mengenai metode yang paling tepat dalam memajukan pencapaian eksplanasi ilmiah yang baik. Bagi Laudan, orang dapat saja tidak sepakat mengenai tujuan-tujuan dari disiplin mereka (misalnya kebenaran versus keandalan konseptual, kesederhanaan versus keindahan, dan sebagainya), sementara pada saat bersamaan mereka menerima metodologi dan teori ilmiah yang sama. Dan ini terjadi jika metode-metode dalam perdebatan dapat memajukan tujuan-tujuan yang mau dicapai. Demikian pula, teori yang sama dapat dirujuk oleh dua metodologi yang berbeda dan bahkan saling

berkonflik. Itu artinya sebuah teori dapat menang (unggul) jika teori tersebut tampak superior tanpa peduli pada perspektif apa yang diambil sang ilmuwan. Larry Laudan menegaskan bahwa hal seperti inilah yang terjadi di dalam sejarah sains dan bukan perkembangan sains yang revolusioner.<sup>13</sup>

Larry Laudan lalu menawarkan model rasionalitas ilmiah yang disebutnya sebagai “model jaringan” (*reticulated model*). Di atas model inilah tujuan-tujuan, metode-metode, dan keyakinan-keyakinan faktual membentuk semacam jaringan peralihan dan hubungan-hubungan justifikasi yang sifatnya saling tergantung (*interdependen*). Alih-alih memahami rasionalitas sains secara “top-down” sebagaimana terjadi dalam model justifikasi epistemik hierarkis, justifikasi sains dalam “model jaringan” justru bergerak ke atas dan ke bawah dari hierarki tersebut.

Pemikiran Larry Laudan mengenai *reticulated model* akan menjadi jelas ketika dia mendiskusikan dan mengkritik pemikiran Thomas S. Kuhn mengenai sejarah dan perkembangan ilmu pengetahuan. Uraian berikut akan mendeskripsikan kritik Larry Laudan atas pemikiran Thomas S. Kuhn. Inti pemikiran Thomas S. Kuhn akan dikemukakan terlebih dahulu sebagai syarat untuk memahami seluruh kritik Larry Laudan.

## **Mengkritik Thomas Kuhn**

### ***Inti Pemikiran Kuhn***

“Kuhn meruntuhkan anggapan yang telah diterima tentang ilmuwan sebagai pencari Kebenaran dan interogator alam dan realitas yang heroik, berpikiran terbuka dan bebas kepentingan, “demikian disimpulkan Zianuddin Sardar dalam buku kecilnya *Thomas Kuhn dan Perang Ilmu*.<sup>14</sup> Pengamatan ini tepat, karena Kuhn melihat bahwa para ilmuwan menggeluti ilmu mereka secara membosankan dengan di satu pihak mengembangkan ilmu dan riset berdasarkan metode-metode yang sudah ada dan baku, sementara di lain pihak berusaha semakin memperluas jangkauan metode-metode tersebut. Dengan kata lain, para ilmuwan bergerak dalam kerangka metode ilmiah—proses observasi, deduksi dan konklusi yang diidealkan—untuk mencapai objektivitas dan universalisme ilmu pengetahuan. Dalam arti itu sebetulnya ilmuwan bukanlah para pahlawan pencari Kebenaran, tetapi para pemecah teka-teki alam berdasarkan model tertentu yang sudah disepakati bersama.

Thomas S. Kuhn menolak peran ilmuwan sebagai pemecah teka-teki alam pertama-tama karena hasil akhir yang hendak dicapai sebetulnya sudah

dapat diantisipasi sebelumnya berdasarkan metode keilmuan yang sudah baku. Praktik sains semacam ini cenderung memilah-milah dan memisahkan hal yang periferi dari inti sains sehingga sering terjadi bahwa “penyembuhan kanker atau perancangan perdamaian yang abadi, seringkali bukan teka-teki sama sekali [yang harus dipecahkan].”<sup>15</sup> Selain itu, praktik sains dan riset yang hanya bergerak di dalam *constraint* metode ilmiah sama sekali tidak sesuai dengan sejarah sains.

Menurut Kuhn, ilmu berkembang secara revolusioner yang ditandai oleh peralihan dari satu paradigma ilmu ke paradigma lainnya yang lebih andal dengan diselingi oleh paradigma sains normal. Tahap-tahap perkembangan ilmu menurut Kuhn dapat diringkas sebagai berikut.<sup>16</sup>

**1. Fase pra-paradigma.** Fase ini merupakan sebuah periode yang memakan waktu lama. Di sini penelitian-penelitian keilmuan mengenai hal-hal tertentu dilakukan tanpa arah dan tujuan tertentu. Pada periode ini juga muncul berbagai macam aliran pemikiran yang saling bersaing dan meniadakan satu sama lain, memiliki konsepsi-konsepsi yang berbeda mengenai masalah-masalah dasar disiplin ilmu dan kriteria apa yang harus digunakan untuk mengevaluasi teori-teori. Dalam karyanya *The Structure of Scientific Revolution* memang tidak terdapat penjelasan yang memadai mengenai fase ini, tetapi kiranya dapat dikatakan bahwa fase ini terutama terjadi sebelum abad ke-19 di mana karya *Physica Aristoteles*, *Almagest Ptolemaeus*, *Principia* dan *Optics Newton*, *Electricity Franklin*, *Chemistry Lavoisier*, dan *Geology Lyell* memainkan peran sebagai penjelas atas persoalan-persoalan yang dihadapi masyarakat dan para ilmuwan itu sendiri. Pada fase ini belum ada usaha yang serius dan sistematis untuk mengevaluasi teori-teori tersebut.<sup>17</sup>

**2. Fase sains normal.** Dari antara berbagai sains yang berkembang pada fase pra-paradigma, muncullah salah satu aliran pemikiran atau teori yang kemudian mendominasi disiplin-disiplin teori atau ilmu lainnya. Sekolah-sekolah atau aliran pemikiran lainnya berkiblat pada dan mengakui superioritas sekolah atau aliran pemikiran yang dominan ini. Disebut bersifat dominan, karena ia menjanjikan pemecahan masalah yang lebih akurat dan masa depan penelitian yang lebih maju. Tulis Thomas S. Kuhn:

“Paradigma memperoleh statusnya karena lebih berhasil daripada saingannya dalam memecahkan beberapa masalah yang mulai diakui oleh kelompok pemraktek bahwa masalah-masalah itu rawan. Namun, untuk berhasil bukanlah harus berhasil dengan sempurna dalam menangani satu masalah atau sangat berhasil dalam



menangani sejumlah besar masalah. Keberhasilan sebuah paradigma – apakah analisis Aristoteles tentang gerak, perhitungan Ptolemeus tentang kedudukan planet, penerapan Lavoisier akan kesetimbangan, atau matematisasi Maxwell dalam medan elektromagnetik – pada mulanya sebagian besar adalah janji akan keberhasilan yang dapat ditemukan dalam contoh-contoh pilihan dan yang belum lengkap.<sup>18</sup>

Fase inilah yang diacu oleh Kuhn sebagai “paradigma”.<sup>19</sup> Untuk memahami apa itu paradigma, Kuhn membedakan paradigma ke dalam dua peran, yakni peran contoh praktik ilmiah (*exemplar*) dan matriks-matriks disipliner (*disciplinary matrices*). Contoh praktik ilmiah sebetulnya mengacu kepada pencapaian konkret ilmu tertentu, misalnya teori mekanika dan gravitasi Newton, teori heliosentrisnya Copernicus dan teori elektrisitasnya B. Franklin. Pencapaian ini menjadi contoh atau model ilmu pengetahuan. Para ilmuwan yang mendasarkan diri pada model ini berarti mengikatkan diri pada standar dan kaidah-kaidah paradigma tertentu, memiliki komitmen untuk memajukan paradigma tersebut dan menjaga kesinambungan dengan tradisi riset yang dikenal dalam paradigma keilmuan tersebut.

Sementara itu, yang diacu dengan matriks-matriks disipliner menyangkut seluruh masalah, metode, prinsip-prinsip teoretis, asumsi-asumsi metafisis, konsep-konsep dan standar-standar evaluasi dalam satu model. Matriks-matriks disipliner, menurut Lyle Zynda, adalah “keseluruhan kerangka teoretis, metodologis dan evaluatif yang di dalamnya para ilmuwan melakukan penelitian mereka.”<sup>20</sup> Di sini matriks-matriks disipliner ini berfungsi sebagai dasar bagi generalisasi dan pengembangan ilmu. Para ilmuwan yang tunduk pada paradigma tertentu membentuk sebuah komunitas ilmiah, yakni komunitas khusus yang disatukan oleh pendidikan, interaksi profesional dan komunikasi, kesamaan ketertarikan pada masalah tertentu dan penerimaan atas kemungkinan pemecahan masalah tertentu.

**3. Fase munculnya anomali dan krisis.** Pada masa ini baik contoh praktik ilmiah (*exemplar*) maupun matriks-matriks disipliner tidak dapat lagi diandalkan dalam memecahkan persoalan yang muncul. Munculnya masalah yang keras kepala dan tidak dapat dipecahkan membuat para ilmuwan tidak hanya menjadi stress dan melahirkan krisis dalam komunitas ilmu. Mereka juga mulai mempertanyakan paradigma yang diterima selama ini. Dalam komunitas ini sendiri mulai muncul kelompok-kelompok ilmuwan yang saling bersaing satu sama lain dan membentuk strategi-strategi untuk memecahkan masalah yang mereka hadapi. Di sini terjadi persaingan yang serius karena taruhannya adalah bahwa siapa yang menang menentukan

keberlakuan suatu paradigma. Keadaan persaingan yang menimbulkan anomali ini mirip dengan keadaan pra-paradigma. Kelahiran sebuah paradigma baru akan mengakhiri pertentangan antarilmuwan dalam fase anomali dan krisis paradigma ini.

**4. Fase munculnya paradigma baru.** Di tengah-tengah persaingan, salah satu sekolah atau aliran pemikiran muncul dan dapat mengatasi masalah, mampu menggeneralisasi dan menjanjikan masa depan penelitian yang lebih baik. Awalnya tidak semua komunitas ilmiah segera menerima paradigma baru. Meskipun demikian, mereka secara diam-diam menerapkan metode-metode, prinsip-prinsip teoretis, asumsi-asumsi metafisis, dan standar-standar evaluasi yang dibawa oleh paradigma baru dalam memecahkan masalah. Akhirnya, perlahan-lahan anggota komunitas ilmiah menerima paradigma baru tersebut. Mereka yang tidak menerima paradigma baru ini kemungkinan dikeluarkan dari komunitas ilmiah. Sekali lagi paradigma baru ini menjadi fase sains normal sampai terjadinya keadaan anomali dan krisis paradigma berikutnya yang akan melahirkan paradigma baru, dan seterusnya.

Pemikiran Thomas S. Kuhn mengenai perkembangan sains ini masih sangat umum. Pokok-pokok pemikirannya yang problematis dan mengundang perdebatan serius akan muncul dari kritik-kritik Larry Laudan yang akan dideskripsikan berikut ini. Kritik-kritik Laudan sekaligus menunjukkan pokok-pokok pikiran Kuhn yang dinilai para filsuf sains sebagai problematis itu.

#### ***Kritik Larry Laudan***

Berbeda dengan klaim Thomas S. Kuhn sendiri, bahwa kritiknya atas metode dan perkembangan sains didasarkan pada pembacaan yang tepat atas sejarah perkembangan sains, Larry Laudan justru melihat bahwa kritik Kuhn lebih didasarkan pada bagaimana sains bekerja. Menurut Larry Laudan, seluruh pemikiran dan kritik Kuhn terdapat pada kutipan berikut.

“Jika kita menguji situasi-situasi di mana para ilmuwan dituntut untuk mengambil sebuah pilihan atas paradigma yang susah diurus yang akan mengkonfrontasikan mereka kapan saja, maka kita akan menemukan bahwa bukti yang relevan berdasarkan patokan-patokan metodologis yang absah gagal menemukan satu pesaing sebagai yang secara tegas bersifat unggul atas para pesaingnya.”<sup>21</sup>

Kutipan singkat ini membantu kita memahami posisi pemikiran Thomas S. Kuhn. Di sini Kuhn jelas sedang mengacu fase sains normal di mana para ilmuwan dalam komunitas ilmiah menerima patokan-patokan metodologis

tertentu dan mengembangkan sains berdasarkan patokan-patokan tersebut. Ketika patokan-patokan metodologis tersebut tidak mampu memecahkan persoalan yang dihadapi—dalam kutipan itu dipakai kata “paradigma yang susah diurus”—maka para ilmuwan tidak akan mengambil risiko dengan terus mempertahankannya, karena paradigma tersebut akan terus mengkonfrontasikan mereka. Lagi pula mempertahankan paradigma yang susah diurus hanya akan membuat para ilmuwan mengalami kesulitan dalam menemukan paradigma baru yang lebih andal. Dengan kata lain, Kuhn mau mengatakan bahwa dalam situasi seperti itu pasti terjadi revolusi ilmiah di mana para ilmuwan beralih secara total kepada paradigma baru, yang sebelumnya menjadi salah satu pesaing dari paradigma yang mereka pertahankan selama ini.

Jika di atas Larry Laudan menyebut pemikiran Kuhn sebagai “*local undetermination*,”<sup>22</sup> di manakah letak problematiknya? Menurut Larry Laudan, pemikiran Kuhn yang disebutnya sebagai “*local undetermination*” itu dibangun melalui tiga argumen, yakni (1) ambiguitas pada argumen yang menjelaskan standar-standar yang telah disepakati (*the ambiguity of shared standards' argument*), (2) ketidakkonsistenan kolektif dari argumen mengenai aturan (*the collective inconsistency of rules' argument*), dan (3) argumen peralihan standar-standar (*the shifting standards' argument*). Larry Laudan kemudian mengeritik ketiga macam argumen Kuhn ini. Istilah bahasa Inggris akan tetap dipertahankan dalam uraian berikut untuk memperjelas uraian.

#### ***A. The ambiguity of shared standards' argument***<sup>23</sup>

Penerimaan dan dukungan atas paradigma tertentu didasarkan pada patokan-patokan yang telah disepakati bersama oleh komunitas ilmiah. Patokan atau kriteria inilah yang selalu diacu secara eksplisit dan publik oleh para ilmuwan. Acuan semacam ini dengan sendirinya membenarkan pilihan paradigma mereka sebagai yang bersifat unggul. Masalahnya, apakah para ilmuwan pendukung sebuah paradigma juga memiliki kesepakatan mengenai aplikasi paradigma tersebut dalam memecahkan masalah konkret? Tampaknya tidak, karena seorang ilmuwan selalu dapat menginterpretasikan secara subjektif standar paradigmatik mana yang dapat diaplikasikan pada masalah-masalah konkret yang dihadapi tanpa harus mempedulikan hasil akhir dari pengambilan keputusannya. Menurut Laudan, pemikiran semacam ini mengandung kelemahan mendasar, karena paradigma tidak memiliki fungsi metodologis selain sebagai pelegitimasi pilihan dan praktik keilmuan para ilmuwan. Harus diakui, para ilmuwan memang menerima

standar dan kriteria tertentu yang ditegaskan paradigma keilmuan dalam praktik-praktik keilmuan, tetapi standar dan kriteria tersebut bersifat ambigu karena para ilmuwan tidak mengaplikasikannya dalam cara yang sama. Konsekuensinya, meskipun menjadi pendukung paradigma ilmu yang sama, para ilmuwan melakukan pilihan-pilihan aplikasi secara individualistis dan subjektif. Inilah inti dari *The ambiguity of shared standards' argument* sebagaimana diformulasikan Larry Laudan. Artinya, ada standar tertentu yang diterima sebagai penjustifikasi keberlakuan sebuah paradigma tetapi bersifat ambigu dalam pengoperasiannya untuk memecahkan masalah-masalah yang timbul.

Thomas Kuhn sangat menekankan peran komunitas ilmiah dalam perkembangan sains. Meskipun demikian, Larry Laudan melihat bahwa Kuhn tidak selalu konsisten dengan gagasannya ini. Di satu pihak Kuhn menekankan peran komunitas ilmiah, tetapi di lain pihak ia menekankan pilihan yang sifatnya individualistis dan subjektif dari para ilmuwan atas kriteria atau standar suatu teori ilmiah. Apalagi Thomas Kuhn beranggapan bahwa tidak akan pernah ada konsensus di antara para ilmuwan mengenai standar-standar ini. Jika ada konsensus di antara para ilmuwan mengenai standar-standar atau teori ilmiah, demikian Kuhn, konsensus seperti itu tidak lebih dari sebuah kebetulan semata. Menurut Laudan, mempertahankan pemikiran seperti ini membuat Thomas Kuhn jatuh ke dalam apa yang disebutnya sebagai “posisi individualistis radikal”. Laudan memaksudkan ini sebagai posisi di mana setiap ilmuwan selain memiliki pilihan teorinya masing-masing, juga tidak mencapai konsensus yang nyata mengenai kriteria suatu pilihan teori, bahkan di antara para pendukung teori yang sama.

Apa yang salah dengan pandangan Thomas Kuhn? Larry Laudan melihat bahwa jika setiap ilmuwan memiliki kriteria atau patokan keilmuan masing-masing mengenai teori yang dipilihnya dan kemudian menjustificasinya secara sendiri-sendiri, mengapa sering terjadi bahwa para ilmuwan dalam disiplin ilmu tertentu justru setuju dan menerima teori tertentu yang sama? Menilik lebih jauh pemikiran Kuhn, sebetulnya ia menerima beberapa standar atau aturan keilmiah tertentu mengenai pilihan paradigma atau teori-teori ilmiah. Patokan atau kriteria itu antara lain (1) kesederhanaan (*simplicity*) teori, (2) konsistensi internal dan logis dengan teori-teori yang telah ada dan diterima di bidang-bidang lain, (3) teori ilmiah mampu berbicara lantang untuk menyatakan keunggulannya dan “mengalahkan” lawan-lawan teorinya, (4) teori-teori harus bersifat tertutup secara deduktif, (5) teori-teori harus mampu mengontrol eksperimen-eksperimen, dan (6) teori-teori harus secara sukses mengarah kepada prediksi atas hasil-hasil yang tidak diketahui para ilmuwan penemunya.

Di sini dapat disimpulkan bahwa klaim Kuhn bahwa tidak ada kesepakatan atas patokan-patokan tertentu di antara para ilmuwan dan bahwa para ilmuwan memilih sendiri patokan-patokan keilmiahannya secara individualistis dan subjektif tidak hanya menegaskan adanya ambiguitas pada argumen yang menjelaskan standar-standar yang telah disepakati (*the ambiguity of shared standards' argument*), tetapi juga cara berpikir yang tidak sesuai dengan sejarah sains itu sendiri yang sangat dijunjung tinggi oleh Kuhn.

### ***B. The collective inconsistency of rules' argument***<sup>24</sup>

Perihal ketidaksepakatan di antara para ilmuwan tentang aturan-aturan yang berlaku umum dalam sebuah paradigma, Thomas Kuhn lebih tajam lagi menekankan bahwa hal itu memanglah benar demikian. Karena kalau tidak maka penerimaan secara kolektif aturan-aturan tertentu yang disepakati hanya akan menimbulkan konflik satu sama lain. Kuhn mencontohkan, dua orang ilmuwan dapat saja percaya dan menerima ketepatan empiris dan generalitas sebagai aturan-aturan paradigmatis dalam sebuah ilmu. Meskipun demikian, ketika sebuah paradigma ilmu yang mengandung kedua unsur ini dikonfrontasikan dengan paradigma pesaing, salah satu paradigma akan unggul dalam hal keakuratan empiris sementara paradigma yang lain unggul dalam hal generalitas. Menghadapi situasi demikian, menurut Thomas Kuhn, para ilmuwan akan tidak sepakat ketika harus memutuskan teori mana yang harus mereka terima.

Hal ini menegaskan betapa sulitnya mencapai kesepakatan atas suatu teori tertentu. Bagi Kuhn, ilmuwan memang tidak mencapai kesepakatan mengenai standar penjustifikasi sebuah teori. Para ilmuwan hanya sepakat mengenai dua hal, yakni *pertama*, tidak adanya teori yang tersedia yang dapat memuaskan seluruh keterbatasan teori atau paradigma yang ada. *Kedua*, setiap teori yang masih berlaku hanya akan memuaskan sebagian keterbatasan yang memang tidak dapat dipuaskan oleh teori-teori rivalnya.

Menurut Laudan, pandangan ini menunjukkan adanya ketidakkonsistenan internal dari teori-teori yang didukung komunitas ilmiah. Di satu pihak, dukungan atas sebuah teori mengandaikan bahwa teori tersebut bersifat unggul atas rival-rivalnya, mampu memecahkan persoalan yang dihadapi, dan menjanjikan kemungkinan riset yang lebih baik. Dan ini mengandaikan bahwa pilihan atas teori yang unggul tersebut telah melewati metodologi-metodologi tertentu yang sudah disepakati bersama. Akan tetapi, karena pilihan atas teori ilmiah bersifat individual dan subjektif,

metode ilmiah hanya dipandang sebagai etalase saja dalam perkembangan sains. Di sini lalu memang sejalan dengan pemikiran Kuhn bahwa aturan-aturan metodologis selalu bersifat tidak konsisten secara internal. Pertanyaannya, apakah sejarah perkembangan sains menunjukkan hal demikian?

Larry Laudan berpendapat bahwa Kuhn tidak pernah menunjukkan secara eksplisit dalam pemikirannya mengapa aturan-aturan metodologis secara internal bersifat tidak konsisten. Kuhn dapat saja mempertahankan pendapatnya dengan mengatakan bahwa ia hanya ingin mendeskripsikan apa yang terjadi pada seleksi dan pemilihan teori-teori. Dengan kata lain, para ilmuwan secara kolektif tidak memiliki kesepakatan tertentu dalam pemilihan suatu teori tertentu. Laudan sendiri menolak tegas penjelasan ini. Ia melihat bahwa bahkan dalam hal seleksi teori-teori pun ketidakkonsistenan internal yang diklaim Kuhn tidak mungkin terjadi, karena seleksi itu didasarkan pada standar metodologis tertentu, dan bahwa ada banyak sekali standar metodologis yang berlaku.

Salah satu standar metodologis itu dicontohkan Larry Laudan tentang sistem logikanya John Stuart Mill. Jika pendapat Kuhn benar, bahwa tidak ada konsistensi internal dari aturan-aturan metodologis sains, seharusnya klaim pengetahuan Mill sudah lama ditinggalkan. Padahal yang terjadi justru sebaliknya. Aturan-aturan yang “ditetapkan” Mill dalam sistem logikanya justru masih berlaku hingga sekarang, kita tetap menyebutnya sebagai “metode-metode Mill”, dan bahwa sistem logikanya masih dapat membantu kita untuk merumuskan hipotesa-hipotesa kausal.<sup>25</sup>

Thomas Kuhn, menurut Laudan, terlalu terpaku pada memperhatikan kontradiksi-kontradiksi dalam aturan-aturan metodologis dan ini mendangkalkan persoalan. Harus diakui, memang ada berbagai macam aturan metodologis, dan bahwa ketika kita memiliki atau berhadapan dengan beragam aturan metodologis, tidak dapat dipungkiri, perhatian kita bisa saja terbagi. Kenyataannya memang seperti itu tanpa harus mengklaim adanya ketidakkonsistenan internal di antara metode-metode. Demikianlah, apabila dua ilmuwan setuju untuk menguji teori berdasarkan standar atau patokan A dan B secara berurutan, putusan mereka mengenai teori yang lebih andal bisa saja berbeda. Sebelum dapat memahami bagaimana kita dapat bekerja berdasarkan standar atau aturan yang sekarang berlaku, kita seharusnya bertanya — dan ini tidak dilakukan oleh Thomas Kuhn — tentang bagaimana standar atau aturan-aturan tersebut mengontrol seleksi atas sebuah “pilihan” teori. Tidak mengherankan bahwa kita kemudian menyimpulkan bahwa standar-standar tersebut tidak terlalu bermanfaat

dalam menjelaskan preferensi-preferensi ilmiah persis ketika kita gagal menjawab pertanyaan tersebut.

### ***C. The shifting standards' argument***<sup>26</sup>

Thomas Kuhn berpendapat bahwa peralihan satu paradigma ke paradigma lain yang lebih andal mengimplikasikan terjadinya peralihan standar yang menjelaskan problem-problem faktual, konsep-konsep dan eksplanasi-eksplanasi. Ini berarti mendukung paradigma lain dan beralih kepadanya membawa serta juga peralihan pandangan mengenai apa yang mengkonstitusi sebuah eksplanasi ilmiah, bahkan mengenai apa yang mengkonstitusi fakta-fakta yang akan dijelaskan.

Terhadap pandangan ini, Larry Laudan berpendapat bahwa jika Kuhn benar mengenai persoalan ini, maka perdebatan antara pendukung kedua paradigma yang bersaing mengandaikan referensi kepada seperangkat aturan tertentu yang berbeda dan patokan-patokan yang dihubungkan secara berturut-turut dengan kedua paradigma tersebut, di mana masing-masing kutub akan mempertahankan teorinya sebagai yang terbaik. Rujukan atau referensi ini tidak mungkin dilakukan dalam konteks pemikiran Kuhn, karena — sebagaimana ditunjukkan pada bagian pertama tulisan ini — konflik berkepanjangan pada level teori akan sulit dipecahkan mengingat adanya ketidaksepakatan kekal pada level aksiologis.

Kuhn juga berpendapat bahwa membela paradigma lain yang lebih andal menunjukkan pentingnya solusi atas persoalan yang dihadapi dan yang tidak dapat dipecahkan oleh paradigma lama. Ini juga berarti bahwa pemecahan terhadap masalah yang dihadapi pun berbeda-beda kalau kita mendukung dua paradigma yang saling bersaing. Dan bahwa setiap ilmuwan bekerja dengan paradigma yang berbeda-beda dan memecahkan masalah-masalah yang mereka hadapi secara berbeda berdasarkan patokan-patokan penilaian yang berbeda pula. Menurut Larry Laudan, yang benar adalah kedua ilmuwan sepakat bahwa masalah yang mereka hadapi harus dipecahkan, dan bahwa pemecahan atas masalah tersebut didasarkan pada standar tertentu. Mereka berbeda dalam hal masalah mana yang harus dipecahkan terlebih dahulu. Jadi, tidak benar bahwa peralihan paradigma akan menyebabkan perbedaan dalam pemecahan masalah yang dihadapi, karena yang berbeda adalah prioritas pemecahan masalah dan bukan pemecahan masalah itu sendiri.

Menurut Laudan, yang terjadi dalam perkembangan sains bukanlah perdebatan mengenai apakah suatu masalah pantas dipecahkan atau tidak berhadapan dengan peralihan dari satu paradigma ke paradigma lain, tetapi

bahwa para ilmuwan perlu membedakan masalah mana yang “penting” dan harus diprioritaskan pemecahannya. Pentingnya masalah memang bisa dilihat dari aspek kepentingan ilmuwan sendiri, atau dari aspek sosial dan ekonominya. Kedua hal ini sama sekali tidak disangkal dalam perkembangan sains, karena dapat menjelaskan motivasi para ilmuwan mengembangkan ilmunya. Meskipun demikian, pentingnya masalah yang harus dipecahkan tidak semata-mata dilihat dari kedua aspek ini, apalagi hanya mementingkan aspek sosial dan ekonomi. Menurut Laudan, suatu masalah menjadi penting dan pantas dipecahkan ilmuwan jika memiliki makna epistemik dan probatif. Artinya, kemampuan memecahkan masalah menyebabkan para ilmuwan tidak hanya memperoleh pengetahuan mengenai sesuatu (aspek epistemik), tetapi juga menegaskan keberhasilan mereka membuktikan sesuatu (aspek probatif). Tentang hal ini, Larry Laudan menulis:

“Saya harus mampu menunjukkan bahwa makna probatif dari satu masalah untuk menguji teori-teori tertentu adalah lebih besar dibandingkan dengan yang lain. Saya dapat melakukan ini dengan menunjukkan bahwa hasil akhir yang terdahulu adalah lebih mengejutkan dibandingkan dengan yang setelahnya atau lebih umum darinya. Saya, dengan demikian, menjadi mampu memotivasi sebuah klaim bagi urgensi yang lebih besar dari masalah pertama mengatasi masalah kedua dan menyerukan aspek epistemik yang relevan dan kriteria metodologis. Tapi jika tidak ada satupun opsi yang terbuka kepadaku; jika saya hanya dapat menjawab pertanyaan 'mengapa memecahkan masalah ini lebih penting secara probatif daripada memecahkan masalah itu', saya sebetulnya telah menundukkan klaim tertentu untuk membentuk keyakinan-keyakinan saya secara rasional atas nama evidensi.<sup>27</sup>

## Penutup

Sebagai penutup, saya akan menginventarisasi pokok-pokok pikiran Larry Laudan dalam kritiknya terhadap pemikiran Thomas S. Kuhn. Kedua filsuf ini sebenarnya setuju bahwa sains mengalami perubahan atau perkembangan. Meskipun demikian, Kuhn menekankan perubahan yang terjadi secara revolusioner yang ditandai oleh peralihan dari satu paradigma ke paradigma lainnya. Perubahan tersebut bahkan terjadi secara total pada ketiga level dari model hierarkis justifikasi epistemik. Hal ini dapat dipahami, karena ketiga level tersebut bersifat tak-terpisahkan (satu kesatuan sebagai jaringan). Larry Laudan juga mendukung adanya perubahan dalam sains, tetapi perubahan itu terjadi secara bertahap. Perubahan terjadi secara



bertahap karena ketiga elemen dari model hierarkis justifikasi epistemis itu bersifat independen satu sama lain. Di sini sifat independen yang dimaksud tidak bersifat total atau radikal karena masing-masing elemen dapat berubah atau tetap tanpa didikte oleh elemen-elemen lainnya.<sup>28</sup>

Bagi Larry Laudan, perubahan revolusioner sebagaimana dipertahankan Kuhn tidak dapat dipahami secara rasional karena mengandung banyak inkonsistensi di dalamnya, selain tidak adanya faktor yang tetap dalam perubahan tersebut. Larry Laudan sendiri melihat bahwa perubahan dalam sains bersifat sangat rasional sejauh terdapat elemen yang tetap atau tidak berubah dari model hierarkis tersebut. Kita tidak dapat memahami masalah yang timbul dalam sains jika level teori (faktual), metode dan tujuan sains semuanya berubah pada saat yang bersamaan. Dengan kata lain, perubahan dalam sains hanya dapat dipahami secara rasional jika tidak ada perubahan pada satu atau lebih elemen. Cara berpikir demikian tidak hanya menempatkan perubahan paradigma sebagai yang dapat dipahami secara rasional, tetapi juga membuka kemungkinan bagi terjadinya konsensus-konsensus yang relatif cepat dalam komunitas ilmiah. Karena mempertahankan pandangan bahwa perubahan dalam sains terjadi secara bertahap, dan bahwa ketiga level dari model hierarkis justifikasi epistemik mempertahankan hubungan yang harmonis satu sama lain, Larry Laudan dikelompokkan sebagai seorang filsuf koherentis (*coherentist*). Seorang dikatakan sebagai pemikir koherentis jika mengklaim bahwa rasionalitas ilmiah terdiri dari upaya mempertahankan koherensi atau harmoni di antara elemen-elemen dari sebuah model hierarkis ilmu.<sup>29</sup>

Setelah mengeritik pokok-pokok pemikiran Kuhn, Larry Laudan mengusulkan sebuah model pemecahan masalah yang dihadapi pada level aksiologis, model yang disebutnya sebagai “model jaringan” (*reticulated model*). Melalui model ini, Larry Laudan menegaskan tiga hal sekaligus. *Pertama*, setiap level dari model hierarkis bersifat terbatas dan tidak mendikte level-level lainnya. Meskipun ketidaksepakatan mengenai tujuan-tujuan tidak dapat dipecahkan secara rasional, ini bukanlah inti persoalan dalam perubahan sains. *Kedua*, pada tingkat tertentu yang lebih luas, setiap level bersifat independen satu sama lain. Ini memungkinkan terjadinya perubahan paradigma secara bertahap dan bukan sebuah “pertobatan” (*conversion*) yang tiba-tiba sebagaimana dibayangkan Kuhn. *Ketiga*, “kemajuan” ilmu hanya dapat diputuskan dengan merujuk secara relatif kepada sebuah tujuan tertentu yang telah ditetapkan. Jika demikian halnya, lalu pandangan Larry Laudan sejalan dengan pandangan Thomas Kuhn, yakni relativistik. Meskipun demikian, Laudan menolak relativisme radikal yang berpendapat

bahwa kemajuan tidak terjadi dalam sains. Laudan sebetulnya berpikir bahwa perubahan dalam sains hanya dapat diputuskan dengan mengacu secara relatif kepada tujuan tertentu yang telah disepakati, sama seperti apakah tujuan tertentu itu dapat dipahami secara rasional jika tidak terjadi perubahan pada teori (faktual) dan metode.<sup>30</sup>

Usaha untuk memahami kemajuan sains lebih lanjut tidak bisa dilakukan hanya dengan mendukung pemikiran Thomas S. Kuhn yang ternyata memiliki banyak kekurangan. Meskipun demikian, pandangan Kuhn sendiri tetap relevan dan bermanfaat. Dalam konteks kita sekarang di mana ilmu pengetahuan lebih sering dikembangkan semata-mata untuk tujuan pragmatis tertentu — tujuan-tujuan ekonomi (bisnis) dan politik — Thomas S. Kuhn mengingatkan kita untuk tidak terlena di dalam situasi sains normal, tetapi terus memulai petualangan baru menuju penemuan-penemuan baru di bidang keilmuan. Ini penting, karena “ilmu normal mengisolasi komunitas ilmiah dari segala sesuatu yang berada di luar komunitas itu. Masalah-masalah yang penting secara sosial, yang tidak dapat direduksi menjadi bentuk pemecahan teka-teki dikesampingkan, dan apapun yang berada di luar lingkup konseptual dan instrumental paradigma itu dianggap tidak relevan.”<sup>31</sup> Sebuah peringatan yang tepat untuk tidak hanya keluar dari rutinitas paradigma sains normal, tetapi juga peka pada masalah-masalah periferi sosial kemanusiaan yang seringkali lolos dari penyelidikan sains.

### Endnotes:

---

- <sup>1</sup> Tulis Larry Laudan, “A growing chom of voices insists that the identification and analysis of the rules of 'scientific method' is not the route to a philosophical understanding of sciences.” Larry Laudan, *Beyond Positivism and Relativism. Theory, Method, and Evidence* (Boulder, CO: Westview Press, 1996), 88.
- <sup>2</sup> Larry Laudan mencatat sejumlah besar pengikut Wittgenstein yang menekankan bahwa kehidupan komunal pada umumnya dan kehidupan komunitas ilmiah khususnya dikarakterisasi secara salah jika orang membayangkannya sebagai yang didasarkan pada aturan-aturan yang jelas dari penilaian dan evaluasi. Gelombang pemikiran baru dalam sosiologi pengetahuan sedang muncul terhadap reaksi terhadap adanya “norma-norma” dari perilaku ilmiah, yang melihat aturan-aturan rasionalitas ilmiah sebagaimana dikemukakan para filsuf sebagai yang tidak lebih dari rasionalisasi *post hoc* bagi keyakinan-keyakinan dan tindakan-tindakan yang didasarkan atas “metode ilmiah” yang abstrak, objektif, dan dingin (*disinterested*). Rasionalitas sains justru sering didasarkan pada kepentingan-diri subjektif dan personal peneliti-peneliti individual. Larry Laudan juga merujuk kepada pemikiran Michel Polanyi juga berargumentasi bahwa “aturan-aturan” sains bahkan tidak dapat diartikulasi dan bahwa kebanyakan

sains terdiri dari pengetahuan yang tidak diucapkan yang menentang formulasi eksplisit. *Ibid*, 88-89.

- <sup>3</sup> Larry Laudan, *Science and Value* (Berkeley: University of California Press, 1984), 5-6. Sebagai istilah matematika dan komputasi, algoritma dipahami sebagai langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah berdasarkan perintah-perintah tertentu yang diterjemahkan secara bertahap di setiap level pemecahan masalah.
- <sup>4</sup> Sebagaimana dikutip dari C. Verhaak dan R. Haryono Imam, *Filsafat Ilmu Pengetahuan. Telaah Atas Cara Kerja Ilmu-ilmu* (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 1991), 159.
- <sup>5</sup> “Anything goes” dimaksudkan Feyerabend sebagai sebuah prinsip dalam metode anarki yang dikembangkannya. Menurut Feyerabend, para ilmuwan dalam mengembangkan ilmu pengetahuan tidak boleh terpaku dan menerima secara dogmatis metodologi yang sudah eksis. Metodologi yang ada sering memasung kreativitas ilmuwan dan membatasi ruang gerakannya. Seorang ilmuwan harus mengembangkan metodenya sendiri yang memberi tempat bagi kebebasan berpikir, tidak mengekang diri dalam batas-batas metode konvensional, tetapi membiasakan diri untuk mempersoalkan semuanya. Ilmuwan harus menggunakan metode anarki yang akan memungkinkan dia membebaskan dirinya dari kungkungan metodologis dan memungkinkan dirinya untuk berpikir bebas dan kreatif demi melakukan apa yang dia pikirkan cocok untuk dilakukan tanpa harus diatur oleh metode ilmu pengetahuan yang konvensional itu. Mikhael Dua, *Filsafat Ilmu Pengetahuan* (Maumere: Penerbit Ledalero, 2007), 173-175.
- <sup>6</sup> Mengenai gagasan Imre Lakatos ini, lihat misalnya C. Verhaak dan R. Haryono Imam (1991), 168-169. Lihat juga Dua, Mikhael (2007), 145-152.
- <sup>7</sup> Larry Laudan, *Progress and Its Problems. Toward a Theory of Scientific Growth* (Berkeley: University of California Press, 1977), 47-48.
- <sup>8</sup> *Ibid*, 48.
- <sup>9</sup> Larry Laudan (1984), 16-17.
- <sup>10</sup> Larry Laudan (1984), 23.
- <sup>11</sup> Lyle Zynda, *Lectures on the Philosophy of Science* (Taught at Princeton University in the Spring 1994 Semester). Dalam: [http://www.soc.iastate.edu/sapp/phil\\_sci\\_lecture00.html](http://www.soc.iastate.edu/sapp/phil_sci_lecture00.html) (accessed 19 Agustus 2012).
- <sup>12</sup> *Ibid*, *Lectures 15*.
- <sup>13</sup> *Ibid*, *Lecture 15*.
- <sup>14</sup> Zianuddin Sardar, *Thomas Kuhn dan Perang Ilmu* (Yogyakarta: Penerbit Jendela, 2002), 30.
- <sup>15</sup> Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolution*, terjemahan dalam Bahasa Indonesia oleh Tjun Sujarman (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2000), 36.
- <sup>16</sup> Ringkasan ini didasarkan sepenuhnya pada karya Thomas S. Kuhn berjudul *Structure of Scientific Revolution*. Selain itu, karya Lyle Zynda yang juga kami acu di sini, terutama *Lecture 9*, menjadi sumber yang selalu membantu. Lihat juga Mikhael Dua (2007), 109-139.
- <sup>17</sup> Bdk *The Structure of Scientific Revolution* (2000), 10. Dalam contoh mengenai cahaya misalnya, Thomas S. Kuhn menulis, “Di antara zaman kuno yang jauh dan akhir abad ke-17 tidak ada periode yang memperlihatkan suatu pandangan tersendiri yang diterima secara umum tentang sifat cahaya. Sebaliknya, ada sejumlah aliran dan subaliran yang

bersaingan, kebanyakan di antara mereka mendukung satu atau lain varian dari Epicurus, teori Aristoteles, atau teori Plato. Thomas S. Kuhn (2000), 12.

<sup>18</sup> Thomas S. Kuhn (2000), 22-23.

<sup>19</sup> *Ibid*, 10.

<sup>20</sup> Lyle Zynda (1994), *Lecture 9*.

<sup>21</sup> Larry Laudan, *Beyond Positivism, and relativism. Theory, Method, and Evidence*, (1996), 89.

<sup>22</sup> Istilah "Local" *undetermination* hendak dikontraskan Laudan dengan bentuk-bentuk *undetermination* lainnya yang lebih familiar dan global yang dihubungkan dengan pemikiran Quine dan Duhem. Penekanannya adalah bahwa aturan-aturan adalah tidak cukup untuk menemukan teori *apapun* sebagaimana telah didukung secara unik oleh data *apapun* juga. Larry Laudan, *Beyond Positivism and Relativism. Theory, Methods, and Evidence* (1996), 89.

<sup>23</sup> Larry Laudan (1996), 89-92.

<sup>24</sup> Larry Laudan (1996), 93-94.

<sup>25</sup> John Stuart Mill menulis karyanya *A System of Logic* pada tahun 1843. Dalam karyanya ini Mill antara lain berpendapat bahwa aturan-aturan penalaran diperoleh dari pengalaman. Penegasan ini langsung berbeda dengan pandangan lama bahwa aturan-aturan penalaran adalah bagian dari konstruksi pikiran atas alam semesta. Mill juga mengatakan bahwa sebuah pernyataan menegaskan eksistensi dari sebuah fakta atau relasi antarfakta. Mill lebih lanjut mengatakan bahwa kebenaran diuji melalui korespondensinya dengan realitas yang ditangkap oleh indra kita atau melalui penalaran secara induktif. *Encyclopedia Americana*, (Vol. 19, 1996), 118.

<sup>26</sup> Larry Laudan, *Beyond Positivism and Relativism. Theory, Method, and Evidence* (1996), 94-99.

<sup>27</sup> *Ibid*, 97.

<sup>28</sup> Lyle Zynda (1994), *Lectures 16*.

<sup>29</sup> *Ibid*

<sup>30</sup> *Ibid*, *Lectures 15*.

<sup>31</sup> Ziauddin Sardar (2002), 28-29.

### **Bibliography:**

Dua, Mikhael. *Filsafat Ilmu Pengetahuan. Telaah Analitis, Dinamis, dan Dialektis*. Maumere: Penerbit Ledalero, 2007.

*Encyclopedia Americana*. Grolier Academic Reference. Int. edition, vol. 19, 1996.

Gregory, Andrew. *Eureka! Labirnya Ilmu Pengetahuan*. Yogyakarta: Penerbit Jendela, 2002.

Keraf, A. Sony dan Mikhael Dua. *Ilmu Pengetahuan. Sebuah Tinjauan Filosofis*. Yogyakarta Penerbit Kanisius, 2001.

Kuhn, Thomas S. *The Structure of Scientific Revolution*. Terjemahan dalam

- Bahasa Indonesia oleh Tjun Sujarman. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2000.
- Laudan, Larry. *Beyond Positivism and Relativism. Theory, Method, and Evidence*. Boulder, CO: Westview Press, 1996).
- Laudan, Larry. *Progress and Its Problems. Toward a Theory of Scientific Growth*. Berkeley: University of California Press, 1977.
- Laudan, Larry. *Science and Value*. Berkeley: University of California Press, 1984.
- Munévar, Gonzalo. *Radical Knowledge. A Philosophical Inquiry Into the Nature and Limits of Science*. Amersham: Avebury Publishing Company, 1981.
- Sankey, Howard, “Normative Naturalism and the Challenge of Relativism: Laudan Versus Worrall on the Justification of Methodological Principles” <<http://philosophy.unimelb.edu.au/about/staff/Sankey/howard/normative-naturalism-and-relativism.pdf>> (10 Oktober 2012).
- Sardar, Ziauddin. *Thomas Kuhn dan Perang Ilmu*. Yogyakarta: Penerbit Jendela, 2002.
- Verhaak, C., dan R. Haryono Imam. *Filsafat Ilmu Pengetahuan. Telaah Atas Cara Kerja Ilmu-ilmu*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 1991.
- Zynda, Lyle, “Lectures on the Philosophy of Science (Taught at Princeton University in the Spring 1994 Semester)” [http://www.soc.iastate.edu/sapp/phil\\_sci\\_lecture00.html](http://www.soc.iastate.edu/sapp/phil_sci_lecture00.html) (19 Agustus 2012).