

PROGRAM RISET ILMIAH IMRE LAKATOS

Oleh: Rizal Mustansyir¹

Abstract

The topic of this paper is related to the methodological thought of a philosopher Imre Lakatos. The methodological problem is a core problem in the area of philosophy of science. Science philosopher's discourse shows the methodology of science as one of the scientific procedures in gaining the truth, but in fact, it caused the emergence of methodological mainstream; *mono-methodology* and *pluri-methodology*. Imre Lakatos' tried to mediate the discourse of two fortifications by means of *scientific research program*. Some ideas developed by Lakatos' in its relation to the scientific research programs are; *first*, Lakatos propose a sum of mathematics knowledge which is based on the *heuristics* idea, *second*, Lakatos' criticism to Popper's *falsifiable* concept, *third*, Lakatos' effort in looking for a harmonious method that provides a sum of rational scientific progress, appropriately keeps its consistency with the historical fact, *fourth*, Lakatos' connect the research program to scientists who protect the core of theory from falsification effort, *fifth*, a research program is qualified as progressive if it is signed by stunning novel facts and as deteriorative if the program is not directed to the new fact, *sixth*, the hard-core is determining characteristic of program, it is a general theory of hypotheses which is employed as a foundation of developed program, *seventh*, the negative heuristic of hard-core program is detailed program which states the basic assumption of program, *eighth*, the positive heuristic of hard-core program is an outline which indicates how the research program can be developed under additional assumption of new phenomenon clarification.

Keywords : *philosophy, scientific, research*

A. Pendahuluan

Ilmu berawal dari keingintahuan manusia (*curiosity*) atas fenomena yang ada di sekitarnya atau pun tentang dirinya sendiri. Pada awalnya hasrat untuk mengetahui itu terhambat oleh berbagai

¹ Dosen Fakultas Filsafat Universitas Gadjah Mada

mitos yang berkembang di masyarakat. Mitos berhasil tertanam di dalam pikiran manusia, karena keterbatasan pikiran manusia itu sendiri untuk memberikan dan memperoleh penjelasan yang masuk akal. Mitos langsung menyelinap ke dalam pikiran manusia tanpa prosedur ilmiah, ia lebih merupakan produk budaya yang bersedimentasi dalam benak masyarakat tanpa respons kritis.

Salah satu misi ilmiah adalah meruntuhkan berbagai mitos melalui penjelasan ilmiah yang dapat memuaskan dahaga keingintahuan manusia. Meskipun penjelasan ilmiah yang diajukan pada satu periode belum tentu dapat memuaskan komunitas ilmuwan pada periode yang lain. Kendati pun demikian penjelasan ilmiah menuntut alur berpikir logis yang bermuara pada teori ilmiah. Sebuah teori ilmiah pada hakikatnya ialah kumpulan pernyataan, baik yang bercorak simbolik maupun tidak, yang mampu mengakomodasi fakta yang ada di sekitarnya.

Sejarah peradaban manusia memperlihatkan berbagai produk ilmiah yang mampu menggiring umat manusia ke arah kemajuan. Stephen F Mason dalam karyanya *A History of Sciences* (1962: 11) mengatakan:

"Science, as we know it today, was a comparatively late product of the general development of human civilization. Prior to the modern period of history, we cannot say that there was much of a scientific tradition, distinct from the tradition of the philosophers on the one hand, and that of the craftsmen on the other. The roots of science, however, ran deep, stretching back to the period before the appearance of civilization".

Hal yang menarik dalam pernyataan Stephen Mason di atas adalah bahwa akar ilmu itu dapat dirunut kembali pada masa sebelum tampilnya peradaban manusia. Hal ini berarti bahwa sejarah ilmu itu bergerak seiring dengan evolusi manusia.

Stephen Mason (1962: 11) melanjutkan dalam karya yang sama bahwa ilmu itu memiliki akar historis dalam dua sumber utama, **pertama** tradisi teknis tempat pengalaman dan ketrampilan praktis didapatkan dan dikembangkan dari satu generasi ke generasi lainnya; **kedua** tradisi spiritual tempat aspirasi dan gagasan manusia diedarkan dan ditambah.

Kalau kita melongok pada sejarah perkembangan ilmu, maka tradisi teknis dan spiritual sebagaimana yang dikemukakan Mason itu tadi tampil jelas dalam panggung dunia ilmiah. Artinya, kita tidak dapat memutuskan bahwa produk ilmiah—entah itu berupa

karya ilmiah atau pun berbagai benda teknologi—hadir begitu saja dalam kurun waktu tertentu sebagai hal yang terpisah dengan masa sebelumnya. Ada satu perputaran sejarah ilmu yang menggelinding ibarat **bola salju** yang terus berakumulasi, sehingga menghadirkan teori ilmiah seperti sekarang ini.

Honderich (1995: 945-950) menggambarkan dan mengilustrasikan beberapa konsep, hipotesis, dan teori ilmiah dalam peradaban umat manusia sebagai berikut. Aristarchus pernah mengemukakan hipotesis tentang heliosentris pada abad 3 SM. Cleisthenes mengeluarkan tirani dari Athena pada 510 SM dan memperkenalkan konsep demokrasi pada 508 SM. Eratosthenes (276 – 194 SM) telah membuat perkiraan yang baik tentang lingkaran bumi. Galen telah membuat ensiklopedi kedokteran pada tahun 129 M. Kalender Islam pertama kali dibuat tahun 622 M. Universitas Eropa modern pertama kali didirikan di Bologna pada tahun 1113. Universitas Paris didirikan pada tahun 1150, tahun 1167 menyusul universitas Oxford. Pabrik kertas didirikan di Spanyol oleh kekhalifahan Arab pada tahun 1150. Columbus berhasil melintasi samudra Atlantik pada tahun 1492. Copernicus mempublikasikan teori Heliosentris pada tahun 1541. Mikroskop ditemukan pertama pada tahun 1590 oleh Jansen. Kepler menemukan orbit planet yang bergerak secara elips pada abad ke-16. Newton mempublikasikan *Principia* pada tahun 1687.

Daftar temuan konsep, hipotesis, dan teori ilmiah itu dapat diperpanjang, namun intinya ialah bahwa ilmu memiliki sejarah panjang dalam peradaban manusia. Permasalahannya ialah: Bagaimana langkah yang dilakukan para ilmuwan untuk tiba pada teori ilmiah itu? Apakah langkah metodologis yang dilakukan para ilmuwan itu selalu sama dari satu kurun waktu ke kurun waktu berikutnya? Kalau ada perbedaan di dalam langkah metodologis tersebut, seperti apa perbedaan tersebut? Apakah kelahiran sebuah teori ilmiah harus melalui langkah metodologis yang sudah disepakati komunitas ilmuwan? Kalau ada perbedaan langkah metodologis, di mana batas kriteria perbedaan itu dapat ditoleransi? Bagaimana kontribusi *Scientific Research Program* Imre Lakatos dalam pembentukan dan pengembangan sebuah teori ilmiah? Berbagai permasalahan inilah yang akan ditelusuri lebih lanjut dalam tulisan ini untuk memperoleh kejelasan metodologis dalam lingkup Filsafat Ilmu.

B. Problematika Keilmuan dalam Sejarah Ilmu

Dalam salah satu artikelnya Lakatos mengatakan: “*Philosophy of science without history of science is empty; history of science without philosophy of science is blind*” (The Liang Gie, 1998: 8). Pernyataan ini mengindikasikan ada hubungan yang erat antara filsafat ilmu dengan sejarah ilmu. Sejarah ilmu berisikan berbagai konsep, hipotesis, teori yang pernah meramaikan peradaban umat manusia dalam rangka memahami dan menjelaskan fenomena alam.

Fred Kerlinger sebagaimana disitir The Liang Gie menegaskan bahwa tujuan dasar ilmu ialah teori. Barangkali secara kurang tersembunyi, tujuan dasar ilmu ialah menjelaskan berbagai gejala alamiah. Penjelasan demikian itu disebut teori (1997: 101). Kehadiran teori ilmiah dimaksudkan sebagai upaya manusia untuk menjelaskan dan memahami secara lebih baik fenomena alam dan manusia. Persoalannya ialah keputusan ilmiah yang dibuat para ilmuwan dalam melahirkan satu teori ilmiah tidak dapat berlangsung secara insidental. Ada proses dan prosedur yang harus dilalui oleh para ilmuwan untuk dapat menghasilkan teori ilmiah yang berbobot.

Ada hal yang lebih penting pada pengambilan keputusan ilmiah daripada sekadar hal yang dapat dicakup dalam tingkatan putusan yang dibenarkan melalui permintaan untuk mengatur perincian bentuk teori ilmiah yang tersusun dengan baik. Seorang ilmuwan yang terlatih dapat membuat putusan yang berkesinambungan, sehingga ia dapat menyediakan, bukan membenaran di luar pengucapan, bagaimana hal itu dipecahkannya (Smith, 1996: 232). Putusan ilmiah yang berkesinambungan berarti ilmuwan harus memperhatikan dinamika perkembangan atau sejarah ilmu. Paling tidak ilmuwan itu tidak memulai pengembangan teori itu dari titik nol. Thomas J. Hickey (2005: 2) ketika mengomentari pemikiran Thomas Kuhn tentang *Structure of Scientific Revolutions* menunjukkan pengaruh pemikiran James B. Conant atas Kuhn. Hickey menjelaskan bahwa Conant membedakan pandangan dinamika ilmu dengan pandangan statika ilmu. Statika ilmu merupakan sistematika tubuh pengetahuan (*systematic body of knowledge*), sedangkan dinamika ilmu menghadirkan ilmu sebagai aktivitas yang berlangsung dan berlanjut. Pada pandangan yang dinamik bentuk pengetahuan berperan sangat penting sebagai dasar bagi aktivitas penelitian lebih lanjut.

Malcom Forster (1998: 1) mengemukakan bahwa corak pemikiran Lakatos tentang ciri kesatuan ilmu bukan merupakan

sebuah hipotesis yang diisolasi, melainkan lebih merupakan a *research programme*, yang terdiri atas a *hard core* (theory), *protective belt* (auxiliary assumptions) dan a *heuristic*. Bagi Lakatos *heuristic* merupakan satu perlengkapan pemecahan persoalan yang sangat kuat, melalui bantuan teknik matematik yang canggih, intisari berbagai penyimpangan (*anomalies*) dan bahkan perubahannya menjadi pembuktian positif.

Lakatos dalam salah satu artikelnya yang berjudul *Science and Pseudo Science (Honderich, 1995: 21)* mengemukakan bahwa dalam penalaran ilmiah, teori dihadapkan pada fakta, dan satu dari kondisi sentral penalaran ilmiah ialah bahwa teori harus didukung oleh fakta. Sekarang bagaimana persisnya fakta dapat mendukung teori? Beberapa jawaban yang berbeda telah dikemukakan. Newton sendiri berpikir bahwa ia membuktikan hukumnya dengan fakta. Ia telah membuktikan bukan pengucapan hipotesis semata: ia hanya mempublikasikan teori yang dibuktikan dengan fakta. Secara khusus ia mengklaim bahwa ia menurunkan hukumnya dari fenomena yang disediakan oleh Kepler. Tetapi kesombongannya itu tidak bermakna, karena menurut Kepler, planet bergerak menurut garis edar (elips), sedangkan menurut teori Newton, planet hanya akan bergerak elips jika setiap planet itu tidak mengganggu satu sama lain dalam gerakan mereka.

Filsafat matematik Lakatos mendapat inspirasi dari dialektika Hegel dan Marx, teori Pengetahuan Popper dan karya matematik George Polya. Buku *Proofs and Refutations* didasarkan atas tesis doctoralnya. Buku itu sebagian besar diangkat dari seperangkat dialog fiksi dalam kelas matematik. Para mahasiswa berupaya untuk membuktikan perumusan untuk karakteristik Euler dalam topologi aljabar, yang terkait dengan teorema tentang sifat polyhedra. Dialog itu dimaksudkan untuk menghadirkan serangkaian upaya pembuktian yang dilakukan para ahli matematik dalam sejarah perkembangan ilmu yang menawarkan perkiraan, hanya ada penyangkalan yang diulang-ulang melalui contoh yang ditanggapi. Acapkali para mahasiswa hanya mengutip pemikiran para ahli matematik termashyur, seperti Cauchy.

Lakatos tidak bermaksud memapankan teorema matematik informal sebagai sesuatu yang final atau sempurna. Artinya, kita tidak harus berpikir bahwa satu teorema itu harus benar secara *ultimate*, hanya lantaran tidak ada contoh tandingan (*Counterexample*) yang ditemukan. Contoh yang dimaksudkan

dalam hal ini, yaitu satu entitas yang bertentangan atau tidak dapat dijelaskan melalui teorema yang ditemukan, kita menjelaskan teorema, mungkin dengan cara memperluas ranah validitasnya. Hal ini merupakan satu cara akumulasi pengetahuan kita yang berkesinambungan, melalui logika dan proses pembuktian dan penyangkalan. Jika aksioma diberikan untuk satu cabang matematik, maka Lakatos mengklaim bahwa pembuktian atas aksioma itu bersifat tautologis, artinya benar secara logis.

Lakatos mengusulkan sejumlah pengetahuan matematik yang didasarkan atas ide *heuristik*. Dalam *Proofs and Refutations*, pengertian *heuristic* tidak dikembangkan, padahal Lakatos memberikan beberapa aturan dasar untuk menemukan pembuktian dan contoh tandingan untuk dugaan. Ia berpikir bahwa eksperimen pemikiran matematik merupakan satu cara yang valid untuk menemukan dugaan dan pembuktian matematik, dan kadangkala menamakan filsafatnya Kuasi-empirisisme.

Bagaimana pun Lakatos mengonsepsikan komunitas matematik untuk mengangkat sejenis dialektika guna memutuskan manakah pembuktian matematik yang valid dan mana yang tidak. Oleh karena itu, Lakatos secara fundamental menentang konsepsi pembuktian kaum formalis yang berlaku dalam pemikiran Frege dan Russell. Kedua tokoh itu membatasi pembuktian secara sederhana dalam kaitannya dengan validitas formal.

Pada publikasinya, *Proofs and Refutations*, di tahun 1976, buku itu berpengaruh besar pada karya baru dalam bidang Filsafat Matematika, walaupun beberapa tokoh yang tidak setuju dengan pemikiran Lakatos mencela keras terhadap pembuktian formal. Sebelum kematiannya, ia merencanakan untuk kembali pada filsafat matematika dan menerapkan teorinya tentang program riset pada bidang tersebut. Satu persoalan besar yang banyak dikritik ialah pola penelitian matematika yang digambarkan dalam *Proofs and Refutations* tidak dihadirkan oleh para ahli matematika kontemporer secara meyakinkan.

Dengan demikian cukup banyak tokoh yang mempengaruhi pemikiran Lakatos, seperti: Hegel, Marx, Polya, Frege, Russell, Popper, Kuhn, bahkan Feyerabend, tokoh yang paling akhir ini terlibat diskusi tentang filsafat ilmu sampai akhir hayat Lakatos.

C. Pokok Pemikiran Imre Lakatos

1. Pengembangan atas pemikiran Karl Popper

Can we save scientific criticism from fallibilism? Is it possible to have a fallibilistic theory of scientific progress? (Lakatos, 1993: 103). Pertanyaan awal ini dilontarkan Lakatos sebagai bentuk keraguannya atas penerapan prinsip falsifikasi Popper dalam dunia ilmiah.

Popper dikenal sebagai seorang filsuf yang sangat rasionalis lantaran ia menaruh perhatian yang besar terhadap tujuan ilmu sebagai penghasil teori yang menjelaskan kebenaran. Dalam salah satu artikelnya *Objective Knowledge* Popper menegaskan: “*our main concern in science and in philosophy is, our ought to be, the search for truth, there are excellent reasons for saying that what we attempt in science is to describe and (so far as possible) explain reality*” (Smith, 1996: 46). Ujung tombak pemikiran Popper terletak pada penerapan prinsip falsifikasi untuk memastikan kebenaran satu hipotesis atau pun teori.

Lakatos memperdebatkan perihal ‘*falsifiable*’ yang mengacu pada cara ilmu dipraktekkan. Ia menafsirkan Popper sebagai filsuf yang menuntut para ilmuwan untuk memerinci kemajuan ilmu melalui jalan eksperimen penting atau observasi yang dapat difalsifikasi, dan hal itu akan dianggap pseudo-ilmiah jika seseorang menolak untuk memerinci setiap pemfalsifikasi yang potensial. Kalau kemudian Popper tidak membatasi pernyataan ilmiah dengan pernyataan yang pseudo-ilmiah, akan tetapi selanjutnya justru membedakan metode ilmiah dengan metode yang tidak ilmiah.

Sedangkan kriteria Popper lebih terarah pada praktek, maka hal itu masih salah sebab hal itu "mengabaikan keuletan teori yang luar biasa." Para ilmuwan juga akan menemukan beberapa hipotesis penolong yang mengakomodasi teori atau mengabaikan persoalan itu dan langsung mengarahkan perhatian mereka pada persoalan lain. Sebagai contoh beberapa persoalan terlalu sulit (misal: tak seorang pun yang menolak teori mekanika Newton lantaran tak dapat diprediksi seluruh sifat gerak perputaran arus zat cair, atau gerakan khaotis dari satu pendulum fisik).

Teori Popper secara tidak langsung menyatakan bahwa para ilmuwan harus melepaskan satu teori segera ketika mereka menemukan berbagai kesalahan, menempatkan kembali secara langsung teori dengan cara peningkatan hipotesis baru yang “tegas dan berdaya tinggi”.

Lakatos mengikuti gagasan Quinian bahwa seseorang selalu dapat melindungi satu kepercayaan yang berharga dari bukti yang menentang melalui pengarahannya kembali sikap kritis ke arah sesuatu yang dipercaya lainnya. Kesulitan ini diakui sendiri oleh Popper bagi penerapan prinsip falsifikasionisme.

Dalam Falsifikasi Popper dikemukakan bahwa setiap ilmuwan meletakkan arah teori mereka dan bahwa alam menyangkal bentuk observasi yang tidak konsisten. Menurut Popper, pandangan para ilmuwan yang demikian itu irrasional demi mempertahankan teori mereka yang dihadapkan pada penolakan alam. Tetapi bagi Lakatos, hal itu bukan berarti bahwa kita harus mengajukan sebuah teori dan alam yang bisa menyangkal hasil sebuah observasi, dan selanjutnya kita mengajukan satu jaringan teori yang ruwet dan alam bisa menganggap itu tidak konsisten. Ketidakteguhan ini dapat dipecahkan kembali tanpa meninggalkan program riset kita dengan membiarkan pokok program (*hard core*) sendirian dan mengubah hipotesis penolong.

Sebuah contoh yang diajukan Newton dalam tiga hukum gerakan, yang menetapkan kuantitas setiap kekuatan. Dalam sistem Newtonian program riset ini tidak membuka peluang bagi falsifikasi atas inti pokok program teori tersebut. Program riset ini menyediakan satu kerangka kerja yang di situ riset dapat dijalankan dengan acuan tetap pada anggapan prinsip pertama yang dilakukan bersama-sama yang melibatkan program riset, dan tanpa mempertahankan secara berkelanjutan prinsip pertama ini. Hal ini sesuai dengan gagasan Kuhn tentang paradigma.

Lakatos juga percaya bahwa program riset mengandung aturan metodologis yang menginstruksikan tentang langkah riset apa yang harus dihindari. Lakatos menamakan hal ini dengan istilah **heuristik negatif**, sedangkan langkah yang harus diikuti dinamakannya dengan istilah **heuristik positif**.

Lakatos mengklaim bahwa tidak semua perubahan hipotesis penolong dalam program riset itu sama-sama diterima, ia menamakannya pergeseran problem. Ia percaya bahwa pergeseran problem dapat dievaluasi sekaligus melalui kemampuan mereka dalam menjelaskan berbagai penolakan yang tampak dan kemampuan mereka dalam menghasilkan fakta baru. Jika hal itu dapat dilakukan, maka Lakatos kemudian mengklaim terjadinya kemajuan dalam program riset. Kalau hal itu tidak terjadi, sehingga yang terjadi hanya perubahan sementara (*ad-hoc*), maka program

riset itu tidak dapat memprediksi fakta baru, kemudian Lakatos memberinya label sebagai bentuk kemerosotan. Hal yang sama juga berlaku atas penganut falsifikasionis yang cenderung menolak modifikasi yang bersifat *ad-hoc* (Chalmers, 1982: 53-54). Contoh tentang pernyataan bahwa semua roti baik bagi pertumbuhan manusia, tidak bisa dipertahankan lantaran kebanyakan orang di sebuah desa di Perancis menderita sakit parah bahkan meninggal karena mengonsumsi roti. Modifikasi *ad-hoc* yang menyatakan bahwa semua roti baik bagi pertumbuhan manusia, kecuali roti yang berasal dari gandum yang ditanam di sebuah desa di Perancis, tidaklah dapat diterima oleh kaum falsifikasionis. Karena yang menjadi penyebab sakit ketika mengonsumsi roti tersebut, bukanlah lantaran ditanam di wilayah tertentu, melainkan karena ada sejenis cendawan beracun yang menempel pada tanaman gandum.

2. Sebuah teka-teki tentang prediksi

Pada awalnya kita melihat dua buah contoh yang diajukan Popper, yakni teori Adler pada sisi yang ekstrem dan teori Einstein pada sisi lain yang diilustrasikan sebagai perbedaan antara akomodasi dan prediksi. Teori Adler hanya mengakomodasikan fakta sebab teori itu bekerja di belakang pembuktian E pada asumsi pelengkap A yang diperlukan sehingga teori T memerlukan E ($T \& A \square E$). Pada sisi ekstrem yang lain, jika kejujuran intelektual mensyaratkan bahwa seorang ilmuwan harus memerinci satu pemfalsifikasi yang potensial untuk kemajuan', kemudian mereka harus memerinci A untuk kemajuan. Itu merupakan satu kondisi yang mencukupi bagi teori yang membuat prediksi. Tetapi masalahnya, apakah itu memang diperlukan? (Larvor, 1998). Bagi Lakatos (1993: 124), teori Einstein tidak lebih baik daripada teori Newton, lantaran teori Newton telah ditolak sedangkan teori Einstein tidak; ada banyak anomali dalam teori Einstein. Teori Einstein dipandang lebih baik karena menghadirkan kemajuan dibandingkan dengan teori *anno* dari Newton yang terkait dengan hukum Dinamika, hukum Gravitasi, seperangkat kondisi inersia yang dikenal, dll.

3. Pengembangan atas pemikiran Kuhn

Kontribusi Lakatos atas filsafat ilmu terletak pada usahanya untuk memecahkan kembali pertentangan pendapat antara Falsifikasionisme Popper dan Struktur revolusi ilmiah yang

digambarkan Kuhn. Betapa pun Kuhn menggambarkan ilmu sebagai rangkaian *Normal Science*, di situ para ilmuwan tetap berlanjut mempertahankan teori mereka yang dihadapkan pada anomali, diselingi dengan masa perubahan besar konseptual.

Gagasan pertarungan program riset ilmiah pada akhirnya mengarahkan kita pada persoalan: Bagaimanakah satu program riset bisa dieliminasi? Keadaan itu berlangsung dari pertimbangan awal yang memperlihatkan satu kemerosotan pergeseran persoalan yang tidak lebih dari satu alasan yang cukup untuk mengeliminasi satu program riset ketimbang beberapa penyangkalan yang sudah ketinggalan zaman atau seperti yang dimaksudkan oleh Kuhn dengan bentuk krisis. Menurut Lakatos setiap alasan objektif selalu disiapkan melalui persaingan program riset yang menjelaskan keberhasilan riset yang mendahuluinya dari pesaingnya dan penggantinya melalui satu kekuatan heuristik lebih lanjut.

Lakatos berusaha mencari satu metodologi yang harmonis yang menampakkkan pertentangan atas titik pandangan ini. Satu metodologi yang dapat menyediakan sejumlah kemajuan ilmiah yang rasional, konsisten dengan fakta sejarah.

Bagi Lakatos, apa yang kita pikirkan sebagai “teori” merupakan kumpulan yang sesungguhnya rapuh, berbeda dengan teori yang dihimpun dari beberapa gagasan umum atau yang biasa dinamakan Lakatos dengan inti pokok program (*hard core*). Lakatos menamakan kumpulan ini dengan istilah program riset (*Research Programs*). Para ilmuwan yang terlibat dalam program ini akan melindungi inti teori dari usaha falsifikasi di belakang satu sabuk pelindung (*a protective belt*) dari hipotesis pelengkap (*auxiliary hypotheses*). Sedangkan Popper pada umumnya meremehkan setiap ukuran sebagai hal yang bersifat sementara (*ad hoc*). Lakatos ingin memperlihatkan bahwa pengaturan dan pengembangan sabuk pelindung tidak secara niscaya merupakan keburukan bagi satu program riset. Sebagai gantinya, persoalan apakah sebuah hipotesis itu benar atau salah, Lakatos mengajukan persoalan pada kita, apakah satu program riset mengalami kemajuan atau kemunduran. Satu program riset dikatakan maju bila ditandai dengan perkembangannya, seiring dengan ditemukannya fakta baru yang menarik perhatian (*stunning novel facts*). Satu program riset dikatakan mengalami kemunduran karena tidak berkembang, atau perkembangan dari sabuk pelindung yang tidak mengarah pada fakta baru.

Lakatos percaya bahwa jika satu program riset mengalami kemajuan, kemudian program riset itu rasional bagi para ilmuwan untuk menjaga perubahan hipotesis pelengkap agar tetap berpegang pada program riset dalam menghadapi berbagai anomali. Bagaimana pun, jika satu program riset mengalami kemunduran, kemudian program riset itu menghadapi bahaya dari para pesaingnya, maka ia dapat difalsifikasi oleh program riset pengganti yang lebih baik atau lebih maju. Hal inilah yang dipercaya Lakatos terjadi dalam periode sejarah ilmu seperti yang digambarkan Kuhn sebagai bentuk revolusi. Revolusi ilmiah itu menjadi rasional, karena merupakan satu lompatan keyakinan.

4. Problem sains dan Pseudo-sains

Penghargaan manusia atas pengetahuan merupakan salah satu karakteristik manusia yang paling istimewa. Pengetahuan berasal dari bahasa latin *scientia*, dan sains menjadi nama jenis pengetahuan yang paling berharga. Tetapi apa yang membedakan pengetahuan dari takhayul, ideologi atau pseudo-sains? Menurut Lakatos, hal itu dilakukan komunitas gereja Katolik di zaman Copernicus, demikian pula halnya dengan Partai Komunis yang dihambat para pengikut Mendel atas dasar ajaran mereka yang dianggap pseudo-sains. Garis batas (demarkasi) antara sains dan pseudo-sains tidaklah semata-mata merupakan persoalan filosofis; tetapi juga terkait erat dengan problem kehidupan sosial dan politik (Lakatos, 1998: 20).

Pada umumnya sebagian filsuf mencoba memecahkan persoalan demarkasi melalui satu pernyataan yang membentuk pengetahuan, sehingga banyak orang mempercayai pernyataan tersebut cukup kuat. Tetapi sejarah pemikiran menunjukkan kepada kita bahwa kebanyakan orang sangat menaruh perhatian pada berbagai kepercayaan yang absurd. Jika kekuatan kepercayaan merupakan tanda pengetahuan, maka kita seharusnya menghargai kisah tentang hantu, malaikat, setan, surga dan neraka sebagai pengetahuan. Para ilmuwan di pihak lain merupakan orang yang sangat skeptik bahkan itu terdapat dalam teori andalan mereka. Teori Newton merupakan teori ilmiah yang paling kuat yang pernah dihasilkan, tetapi Newton sendiri tidak pernah percaya bahwa orang saling tertarik satu sama lain pada satu rentang waktu. Jadi tak ada satu tingkatan komitmen pada kepercayaan orang yang membuat mereka mengetahui satu sama lain. Memang tanda tingkah laku ilmiah adalah satu bentuk keraguan yang pasti bahkan mengarah

kepada teori yang paling berharga. Komitmen yang membuta (taklid) terhadap sesuatu bukanlah keutamaan intelektual, melainkan kejahatan intelektual.

Jadi, sebuah pernyataan mungkin bersifat pseudo-sains bahkan jika itu merupakan “hal yang masuk akal” dan setiap orang percaya dan itu mungkin bernilai ilmiah walaupun itu tak dipercaya dan tak seorang pun mempercayainya. Sebuah teori mungkin bernilai sangat ilmiah, walaupun tak seorang pun yang mengerti, namun biarlah orang mempercayainya. Nilai kognitif sebuah teori tidak ada hubungannya dengan pengaruh psikologis terhadap pikiran manusia. Percaya, komitmen, pengertian merupakan bentuk pikiran manusia. Tetapi objektivitas, nilai ilmiah sebuah teori bebas dari pikiran manusia. Yang menciptakannya atau memahaminya. Nilai ilmiah tersebut hanya tergantung pada dukungan objektif perkiraan-perkiraan yang mengandung fakta. Sebagaimana yang dikemukakan Hume: ”Jika kita memahami beberapa hal seperti: ketuhanan, metafisika, mari kita tanyakan apakah hal tersebut mengandung penalaran abstrak yang terkait dengan kuantitas atau bilangan? Tidak. Apakah hal tersebut mengandung percobaan yang terkait dengan materi fakta dan keberadaannya? Tidak. Kita melakukan hal itu kemudian membakarnya. Karena itu tidak mengandung sesuatu apa pun, selain ilusi” (Lakatos, 1998: 22).

Tetapi apakah penalaran eksperimental itu? Jika kita melihat literatur pada abad ke-17 tentang ilmu sihir, hal itu berisikan laporan pengamatan yang cermat dan bukti yang diperkuat sumpah, bahkan melalui eksperimen. Glanvill, rumah filsuf di dekat Royal Society menganggap ilmu sihir sebagai paradigma penalaran eksperimental. Hal serupa terjadi pula di abad keduapuluh satu, ketika pesawat Adams Air mengalami musibah pada tanggal 1 Januari 2007, maka ada orang yang meminta petunjuk kepada seorang paranormal di Sulawesi Selatan, tempat lokasi jatuhnya pesawat tersebut. Pada akhirnya teknologi canggih lebih tepat mendeteksi lokasi jatuhnya pesawat Adams Air, sedangkan omongan paranormal hanya sebatas wacana dan keisengan yang tidak berdasar.

Pada saat ini seseorang dapat dengan mudah mendemonstrasikan bahwasanya penjabaran sebuah hukum alam dari sejumlah fakta dapat menjadi tidak valid; tetapi kita masih tetap membaca keberadaan teori ilmiah dibuktikan dari fakta. Mengapa resistensi kepala batu ini terdapat pada logika elementer?

Di sini ada satu penjelasan yang sangat masuk akal. Para ilmuwan ingin membuat teori mereka dihargai, sehingga pantas dijuluki **ilmu**, yaitu pengetahuan sejati. Sekarang pengetahuan yang paling relevan di abad ketujuhbelas, di saat ilmu dilahirkan, konsen dengan ketuhanan, kejahatan, surga, dan neraka. Jika seseorang mendapatkan persangkaan ilmiah tentang materi ilahiah itu salah, maka konsekuensi kesalahan tersebut merupakan kutukan abadi. Pengetahuan teologis tidak dapat salah: pengetahuan semacam itu harus diyakini, bukan diragukan. Sekarang ini pemikiran pencerahan menunjukkan bahwa kita dapat salah dan tidak tahu tentang materi teologis. Tidak ada teologi ilmiah dan karena itu tidak ada pengetahuan teologis. Pengetahuan yang ada hanya tentang alam, tetapi jenis baru pengetahuan ini harus diputuskan melalui standar yang mereka ambil alih langsung dari teologi; hal itu harus dibuktikan di luar keraguan. Ilmu haruslah mencapai kepastian yang diletakkan di luar teologi. Seorang ilmuwan, dikenang jasanya bukan lantaran hal-hal berikut: ia harus membuktikan setiap kalimat yang ia ucapkan dari fakta. Ini merupakan kriteria kejujuran ilmiah. Teori yang tidak dibuktikan dari fakta dianggap sebagai dosanya ilmu semu, bid'ah dalam komunitas ilmiah.

Itu hanya keruntuhan teori Newton dalam abad ini yang dibuat para ilmuwan untuk mewujudkan bahwa standar kejujuran ilmiah mereka bersifat utopis. Sebelum Einstein, kebanyakan ilmuwan berpikir bahwa Newton menguraikan hukum Tuhan melalui pembuktian hukum tersebut dari fakta. Ampere, pada awal abad kesembilanbelas, merasa bahwa dia harus menamakan bukunya tentang spekulasinya yang terkait dengan elektromagnetis: *Teori Matematik Tentang Ketidaksamaran Fenomena Elektromagnetik yang Dideduksikan dari Eksperimen*. Tetapi pada akhir tulisannya ia sendiri mengakui bahwa beberapa percobaan tidak pernah dibuktikan dan bahkan beberapa instrumen yang diperlukan tidak dibuat. Jika semua teori ilmiah tidak terbukti, lalu apa yg membedakan pengetahuan ilmiah dengan ketidaktahuan, ilmu dengan pseudo sains?

Satu jawaban atas pertanyaan ini diajukan pada abad kedupuluh oleh penganut logika induktif. Logika induktif mengungkapkan berbagai kemungkinan teori yang berbeda menurut bukti total yg tersedia. Jika kemungkinan matematis sebuah teori itu tinggi derajatnya, maka hal itu memenuhi persarayanan ilmiah; namun jika probabilitasnya rendah atau kosong, maka itu tidak

ilmiah. Jadi tanda kejujuran ilmiah bukannya mengatakan segala sesuatu tidak paling kecil kemungkinannya. Probabilisme mengandung satu bentuk atraktif: sebagai ganti dari ketersediaan hitam-putih yang simpel, perbedaan antara ilmu dan pseudo sains, melainkan menyediakan satu skala berkelanjutan dari teori yang jelek dengan probabilitas yang rendah menuju teori yang baik dengan probabilitas tinggi. Tetap pada tahun 1934, Popper, seorang filsuf yang paling berpengaruh pada masa ini, membantah probabilitas matematik dari seluruh teori, ilmiah atau pseudo sains, diberikannya sejumlah bukti adalah nihil. Jika Popper benar, teori-teori ilmiah tidak hanya tak terbukti sama, tetapi juga tidak mungkin sama. Satu kriteria demarkasi baru yang dibutuhkan dan Popper mengusulkan sesuatu yang menarik perhatian. Sebuah teori mungkin menjadi ilmiah walaupun tidak ada seculi bukti yang menyertainya. Perdebatan tentang hal ini terjadi pula di Indonesia seputar penolakan sebagian besar ilmuwan atas kadar keilmiah, Profesor Hembing, seorang ahli pengobatan alternatif dengan menggunakan tumbuh-tumbuhan. Para ilmuwan itu mempertanyakan kadar keabsahan pernyataan Hembing dan kecermatan penelitiannya tentang komposisi zat pada tumbuhan untuk mengobati satu penyakit. Demikian pula halnya dengan kasus di bidang astrologi, pada zamannya bidang tersebut diakui kadar ke"ilmiah"annya, namun sekarang banyak ilmuwan yang mempertanyakan keakuratan prediksi di bidang astrologi.

5. Program Riset Ilmiah (*Scientific Research Programs*)

Lakatos membedakan antara ilmu yang matang (*mature science*) dan ilmu yang belum matang (*immature science*). Ilmu yang sudah matang ditandai dengan program riset, sedangkan ilmu yang belum matang lebih ditandai dengan pola uji coba (*trial and error*).

Lakatos telah mendiskusikan persoalan penilaian objektif tentang perkembangan ilmiah dalam istilah pergeseran persoalan yang maju dan merosot dalam rangkaian teori ilmiah. Hal terpenting pada setiap rangkaian dalam perkembangan ilmiah itu adalah bahwa perkembangan itu dikarakterisasikan melalui satu kontinuitas yang pasti yang melibatkan hubungan antar anggotanya. Kontinuitas ini berkembang dari satu program riset yang sungguh-sungguh yang dibayangkan pada awalnya. Program itu terdiri atas aturan metodologis: beberapa ahli menceritakan pada kita langkah-langkah penelitian apa yang harus kita hindari (*heuristic negative*),

sedangkan ahli yang lain menunjukkan langkah-langkah riset apa yang harus kita kerjakan.

Ilmu sebagai satu sistem keseluruhan dapat dinyatakan sebagai satu program riset yang luas dengan aturan heuristik yang tinggi seperti pernyataan Popper: "menemukan persangkaan-persangkaan mengandung isi yang lebih empiris ketimbang para pendahulunya". Setiap aturan metodologis bisa diformulasikan seperti yang ditunjukkan Popper sebagai prinsip metafisik. Sebagai contoh aturan anti-konvensionalis yang menentang rintangan kecuali yang mungkin dinyatakan sebagai prinsip metafisik: "alam tidak mengizinkan kekecualian". Inilah sebabnya mengapa Watkins menyebut setiap aturan itu mengandung pengaruh metafisik.

Dalam hal ini Lakatos berupaya mencari satu metodologi yang harmonis, yang tidak bersifat kontraditoris. Metodologi tersebut menyediakan seperangkat kemajuan ilmiah yang konsisten dengan catatan sejarah. Bagi Lakatos, apa yang kita anggap sebagai teori merupakan kumpulan teori yang berbeda-beda yang terbentuk dari *sharing* berbagai gagasan umum, atau lebih tepat dinamakan inti pokok program (*hard-core*).

Tetapi hal yang diutamakan Lakatos bukanlah ilmu sebagai satu keseluruhan, melainkan lebih pada bagian program riset, seperti yang dikenal sebagai Metafisika Cartesian. Metafisika Cartesian ialah teori mekanistik tentang semesta yang menganggap semesta itu seperti sebuah mesin jam raksasa yang menjadi pendorong sebab dari fungsi gerak sebagai satu prinsip heuristik yang kuat. Itu merupakan kerja yang mengecilkan hati tentang teori ilmiah—sebagaimana halnya (menurut versi Esensialis) teori Newton tentang tindakan pada satu jarak—yang tidak konsisten sebagai heuristik negatif. Di pihak lain, hal itu merupakan kerja yang berani atas hipotesis pelengkap yang mungkin menyimpan kerja itu dari pembuktian ulang yang dilakukan—seperti konsep Ellips Keplerian sebagai bentuk heuristik positif. Lakatos juga percaya bahwa program riset mengandung aturan metodologis yang menginstruksikan tentang langkah-langkah riset apa yang harus dihindari. Lakatos menamakan hal ini dengan istilah heuristik negatif, sedangkan langkah yang harus diikuti dinamakannya dengan istilah heuristik positif. Langkah-langkah tersebut sangat diperlukan bagi pengembangan filsafat ilmu. Lakatos secara eksplisit menyatakan bahwa problema sentral dalam filsafat ilmu adalah problema menetapkan syarat-syarat universal yang diperlukan teori

untuk bisa dinilai ilmiah (Chalmers, 1983: 109). Kriteria universal yang dimaksud Lakatos adalah metodologi program riset ilmiah. Ada 3 (tiga) hal penting dalam pemikiran Lakatos tentang program riset ilmiah, yaitu inti pokok program, heuristik negatif, heuristik positif.

(a). Inti-pokok program merupakan sesuatu yang menentukan ciri-ciri satu program, sebagai hipotesis teoretis yang sangat umum yang menjadi dasar program yang akan dikembangkan (Chalmers, 1983: 85). Sebagai contoh inti-pokok astronomi Copernicus merupakan asumsi bahwa bumi, planet-planet mengitari matahari, dan bumi berputar pada porosnya sendiri sekali sehari.

(b). Heuristik negatif inti pokok program merupakan program terperinci yang menetapkan asumsi dasar yang melandasi program itu, seharusnya jangan sampai ditolak atau dimodifikasi. Inti pokok program dilindungi dari ancaman falsifikasi oleh satu lingkaran pelindung (*Safety belt*). Inti pokok program terdiri atas berbagai hipotesis pendukung, kondisi awal (Chalmers, 1983: 84). The idea of 'negative heuristic' of a scientific research programme rationalizes classical conventionalism to a considerable extent. We may rationally decide not to allow 'refutations' to transmit falsity to the hard core as long as the corroborated empirical content of the protecting belt of auxiliary hypotheses increases (Lakatos, 1998:2).

Semua program riset ilmiah sangat ditentukan oleh inti pokok. Heuristik negatif program melarang kita mengarah pada modus tollens (*Modus tolendo tolens*/menidakkan sebab berarti menidakkan akibat dan *Modus ponendo tolens*/mengiakan sebab berarti mengiakan akibat). Sebagai gantinya kita harus menggunakan kelihaiannya kita untuk mengartikulasikan atau menemukan hipotesis pendukung, yang mana satu lingkaran pelindung mengelilingi inti pokok, dan kita harus mengarahkan kembali *modus tolens* pada hipotesis pembantu. Itu berarti lingkaran pelindung hipotesis pendukung yang harus menanggung bagian terbesar dari pengujian dan dapat diatur dan diatur kembali, atau bahkan ditempatkan kembali secara lengkap, untuk mempertahankan inti pokok itu. Satu program riset dikatakan berhasil jika seluruh langkah ini mengarah pada pergeseran masalah yang lebih maju; dikatakan gagal jika seluruh langkahnya mengarah pada kemerosotan pergeseran masalah. Lakatos mencontohkan program riset yang berhasil seperti dalam teori gravitasi Newton: mungkin contoh program riset yang paling sukses. Ketika teori itu pertamakali dihasilkan, teori tersebut

tenggelam di samudera anomali (atau bisa dikatakan sebagai contoh tandingan).

(c). Heuristik Positif meliputi bimbingan garis besar yang menunjukkan bagaimana program riset itu dapat dikembangkan. Perkembangan itu memerlukan perlengkapan bagi inti-pokok program dengan asumsi tambahan untuk menerangkan fenomena yang sudah dikenal lebih dahulu dan meramalkan fenomena baru. Berhasil atau tidaknya program riset itu sangat tergantung pada seberapa jauh program riset itu sukses atau gagal melakukan temuan baru (Chalmers, 1983: 84-85). Heuristik positif bagi Lakatos merupakan satu indikasi yang menunjukkan bagaimana inti-pokok program harus dilengkapi supaya dapat menjelaskan dan memprediksi fenomena yang benar-benar nyata.

D. PENUTUP

Program riset ilmiah Imre Lakatos dapat dikatakan merupakan sebuah langkah metodologis ke arah teori ilmiah, hal ini termasuk salah satu wacana yang paling populer di bidang Filsafat Ilmu. Diawali dengan penolakan Lakatos atas prinsip Falsifikasi Popper yang dipandang sebagai ketidakmampuan melindungi inti pokok program (*hard-core*), maka Lakatos berupaya melakukan revisi atas pemikiran Popper melalui langkah-langkah metodologis, terutama heuristik negatif dan heuristik positif. Berdasarkan uraian di atas, maka dapat ditarik beberapa butir kesimpulan sebagai berikut.

Pertama, Lakatos mengusulkan sejumlah pengetahuan matematik yang didasarkan atas ide *heuristik*. Ia bermaksud memberikan beberapa aturan dasar untuk menemukan pembuktian dan contoh tandingan untuk dugaan. Eksperimen pemikiran matematik merupakan satu cara yang valid untuk menemukan dugaan dan pembuktian matematik, ia menamakan filsafatnya Kuasi-empirisme.

Kedua, Lakatos merasa perlu untuk menggugat konsep *falsifiable* Popper yang menuntut para ilmuwan untuk memerinci kemajuan ilmu melalui jalan eksperimen atau observasi yang dapat difalsifikasi. Sesuatu akan dianggap pseudo-ilmiah jika seseorang menolak untuk memerinci setiap pemfalsifikasi yang potensial. Masalahnya menurut Lakatos, Popper tidak membatasi pernyataan ilmiah dengan pernyataan yang pseudo-ilmiah, melainkan justru membedakan metode ilmiah dengan metode yang tidak ilmiah.

Ketiga, Lakatos berusaha mencari satu metodologi yang harmonis yang dapat menyediakan sejumlah kemajuan ilmiah yang rasional, konsisten dengan fakta sejarah.

Keempat, Lakatos memfokuskan pada teori yang dihimpun dari beberapa gagasan umum atau inti pokok program (*hard core*), ia menamakan kumpulan ini dengan istilah program riset (*Research Programmes*). Menurut Lakatos para ilmuwan yang terlibat dalam program ini akan melindungi inti teori dari usaha falsifikasi di belakang satu sabuk pelindung (*a protective belt*) dari hipotesis pelengkap (*auxiliary hypotheses*).

Kelima, Bagi Lakatos satu program riset dikatakan maju bila ditandai dengan perkembangannya, seiring dengan ditemukannya fakta baru yang menarik perhatian (*stunning novel facts*); sedangkan program riset dikatakan mengalami kemunduran karena tidak berkembang, atau perkembangan dari sabuk pelindung tidak mengarah pada fakta baru.

Keenam, Inti-pokok program (*Hard-core*) merupakan sesuatu yang menentukan karakteristik satu program, yakni sebagai hipotesis teoretis umum yang menjadi dasar program yang akan dikembangkan.

Ketujuh, Heuristik negatif inti pokok program adalah program terperinci yang menetapkan asumsi dasar yang melandasi program itu. Oleh karena itu tidak seharusnya ditolak atau diubah. Inti pokok program harus dilindungi dari ancaman falsifikasi oleh satu lingkaran pelindung (*Safety belt*) yang terdiri atas hipotesis pendukung.

Kedelapan, Heuristik Positif inti pokok program adalah garis besar yang menunjukkan bagaimana program riset itu dapat dikembangkan. Perkembangan itu memerlukan perlengkapan bagi inti-pokok program dengan asumsi tambahan untuk menerangkan fenomena yang sudah dikenal lebih dahulu untuk meramalkan fenomena baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Chalmers, A.F., 1983, **Apa itu Yang Dinamakan Ilmu?**, Terjemahan: Redaksi Hasta Mitra, **What is this thing called Science?**, Penerbit Hasta Mitra, Jakarta.
- Curd, Martin & Cover, J.A., 1998, **Philosophy of Science: The Central Issue**, W.W.Norton & Company, New York.
- Herati, Toety., 1993, **Meta-Methodologi**, Pidato Pengukuhan Guru Besar ilmu Sastra dan Filsafat Universitas Indonesia, Jakarta.
- Hickey, Thomas.J., 2005, **History of Twentieth-Century Philosophy of Science**. www.philci.com.
- Honderich, Ted., 1995, **The Oxford Companion to Philosophy**, Oxford University Press, Oxford.
- Kadvany, John., 2001, **Imre Lakatos and the Guises of Reason**, Durham and London: Duke University Press. author's Web site: <http://www.johnkadvany.com>.
- Kitcher, Philip., 2002, “**Theories, Theorist and Theoretical Change**”, dalam Yuri Balashov dan Alex Rosenberg (editor), **Philosophy of Science: Contemporary Readings**, Routledge, London.
- Lakatos, Imre., 1993, **Criticism And The Growth of Knowledge**, Edited by: Imre Lakatos, and Alan Musgrave, First published: 1970, Cambridge University Press.
- Lakatos, Imre., 1998, “*Science and Pseudoscience*”, dalam **Philosophy of Science: The Central Issues**, ed.: Martin Curd & J.A.Cover, W.W.Norton & Company, New York.
- Larvor, Brendan., 1998, **Lakatos: An Introduction**. London: Routledge.
- Magee, Bryan., 1998, **The Story of Thought: The Essential Guide to the History of Western Philosophy**, The Quality Paperback, Bookclub, New York.
- Mason, Stephen. F., 1962, *A History of the Sciences*, Collier Books, New York.

Popper, K.R., 1987, **The Logic of Scientific Discovery**, Hutchinson, London.

Smith, Newton, W.H., 1996, **The Rationality of Science**, Balliol College, Oxford, London.

The Liang Gie., 1997, **Pengantar Filsafat Ilmu**, Liberty, Yogyakarta.

-----., 1998, **Lintasan Sejarah Ilmu**, PUBIB, Yogyakarta.