BAB IV

STRUKTUR ILMU DALAM PANDANGAN THOMAS S. KUHN

A. Beberapa Catatan Pengantar

Pandangan yang pernah dan kini masih sedang mendapatkan banyak perhatian dalam tahun-tahun belakangan ini adalah pandangan Thomas Kuhn. Dalam bukunya yang berjudul "*The Structure of Scientific Revolutions*" adalah laporan yang pertama kali diterbitkan pertama kali dalam tahun 1962 secara lengkap mengenai sebuah proyek yang semula disusun pada akhir dekade 40-an. Ketika itu ia seorang mahasiswa tingkat sarjana pada fisika teoretis dan hampir menyelesaikan desertasinya. Keterlibatan yang menguntungkan dengan kuliah eksperimental mengenai ilmu fisika bagi non-ilmuwan sains merupakan perkenalannya yang pertama kali dengan sejarah sains. Kuhn benar-benar tercengang bahwa perkenalan dengan teori dan praktek ilmiah yang telah usang itu secara radikal merobohkan sebagian dari konsep dasarnya tentang sifat sains dan alasan keberhasilannya yang istimewa.[1]

Konsepsi-konsepsi itu adalah yang ia ambil sebelumnya, sebagian dari latihan ilmiah itu sendiri dan sebagian lagi dari minat yang telah lama ia miliki terhadap filsafat sains. Namun apapun kegunaan dan padegogis dan plausibilitas abstraknya, gagasan-gagasan itu sama sekali tidak cocok dengan kegiatan yang diperagakan oleh studi

---

[1] Thomas S. Kuhn, *Peran Paradigma Dalam Revolusi Sains*, terj. Tjun Surjaman, (Bandung: Remaja Rosdakarya,1993), hal.vii

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sejarah. Meskipun demikian, semuanya fundamental bagi banyak diskusi tentang sains, dan karena itu, kegagalannya telah menunjukkan kebenaran tampaknya sungguh patut diteliti. Hasilnya ialah perubahan yang drastis dalam rencana karir Kuhn, perubahan dari fisika kepada sejarah ilmu yang selanjutnya, secara bertahap, dari masala-masalah historis yang relatif gamblang kembali kepada masalah yang lebih filosofis yang semula membawanya kepada sejarah.[2]

Kuhn mendapat peluang pertama menjadi anggota junior dari society of fellows pada Universitas Harvard selama tiga tahun. Sebagian dari waktunya selama tahun-tahun itu dicurahkan bagi sejarah ilmu. Terutama ia melanjutkan mempelajari tulisan Alexander Koyre dan untuk pertama kalinya bertemu dengan tulisan Emile Meyerson, Metzger, dan Anneliese Maier. Kelompok ini telah menunjukkan seperti apa berpikir ilmiah pada masa ketika kriteria berpikir ilmiah sangat berbeda dari yang berlaku sekarang. [3]

Bagaimanapun, selama tahun-tahun itu banyak waktunya digunakan menelaah bidang-bidang yang tidak memilki hubungan yang nyata dengan sejarah ilmu, tetapi yang didalamnya penelitian sekarang menyikapkan masalah-masalah seperti yang disajikan oleh sejarah kepadanya. Ketka Kuhn berada selama setahun dalam masyarakat terutama terdiri atas para ilmuwan sosial menghadapkannya masalah-masalah yang tidak terduga tentang perdebatan antara masyarakat demikian dengan para ilmuwan kealaman, lingkungan tempat ia dulu latihan terutama ia tercengang oleh jumlah dan tingkat-

---

[2]Ibid, hal. vii .
[3]Ibid, hal. viii-x .

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

perselisihan pendapatan diantara ilmuwan sosial tentang sifat masalah dan metode ilmiah yang sah. Baik sejarah maupun pengetahuan pribadi membuatnya ragu, apakah para pemratek ilmu alam memilki jawaban yang lebih kukuh atau lebih permanen terhadap pertanyaan seperti itu ketimbang rekan-rekan mereka dalam bidang ilmu sosial. Namun, praktek-praktek fisika, astronomi, kimia atau biologi, bagaimanapun, biasanya tidak bisa menimbulkan kontroversi tentang fundamental yang sekarang sering tampak seperti wabah diantara para psikolog atau para sosiolog. Upaya untuk menemukan sunber perselisihan itu menyebabkan Kuhn menyadari peran riset ilmiah yang sejak ia sebut *"paradigma"*. Ini ia anggap sebagai pencapaian ilmiah yang diakui secara universal, yang pada suatu ketika menyajikan contoh masalah dan pemecahan bagi masyarakat pemraktek.[4]

Pemikiran Kuhn di pengaruhi oleh Jean Piaget dengan menerangkan berbagai dunia anak yang sedang tumbuh maupun proses transisi dari yang satu kepada yang berikutnya. Juga psikologi Gestalt, dan Spekulasi B.I. Whorf tentang pengaruh bahasa terhadap pandangan tentang dunia serta W.V.O.Quine membukakan teka-teki filosofis dari perbedaan sintetik-analitik. Adalah James B.Conanf, ketika itu rektor Universitas Harvard, yang pertama kali memperkenalkan Kuhn kepada sejarah sains, dan dengan demikian memulai transformasi dalam konsepsinya tentang sifat kemajuan sains. Leonard K.Nash yang selama lima tahun memberikan kuliah yang berorientasi historis.[5]

---

[4]Ibid, hal. x.
[5]Ibid, hal.xii.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sebagaimana yang disebutkan diatas bahwa Kuhn memulai karir akademisnya sebagai ahli fisika dan kemudian mengalihkan perhatiannya pada sejarah ilmu. Dalam berbuat demikian, ia merasa bahwa pra konsepsinya mengenai watak ilmu telah gugur berantakan. Ia mulai menyadari bahwa pandangan tradisional tentang ilmu, apakah induktivis atau falsifikasionis, semuanya tak mampu bertahan dalam sejarah. Sejak itu teori Kuhn tentang ilmu kemudian dikembangkan sebagai usaha untuk menjadikan teori tentang ilmu yang lebih cocok dengan situasi sejarah sebagaimana ia melihatnya. Satu segi utama dari teorinya adalah penekanannya pada sifat revolusioner dari suatu kemajuan ilmiah-revolusi yang membuang suatu struktur teori dan menggantinya dengan yang lain-dan bertentangan dengan semula. Segi penting lainnya didalam teori Kuhn adalah peranan penting yang dimainkan oleh sifat-sifat sosiologis masyarakat ilmiah.[6]

B. Peranan Sejarah Ilmu

Dalam karya utama "*The Structure of Scientific Revolution*", Kuhn mengklaim bahwa filsafat ilmu sebaiknya berguru pada sejarah ilmu. Menurutnya, bahwa upaya untuk berguru pada sejarah ilmu harus merupakan titik pangkal segala penyelidikan. Dengan begitu diharapkan filsafat ilmu bisa semakin mendekati kenyataan ilmu dan aktivitas ilmiah sesungguhnya. Jika hal itu dilakukan, maka nampaklah bahwa terjadinya perubahan-perubahan mendalam selama sejarah justru tidak pernah terjadi berdasarkan

---

[6]A.F. Chalmers, *Apa Itu Yang Dinamakan Ilmu ?*, terj. Redaksi Hasta Mitra (Jakarta: Hasta Mitra, 1983), hal. 93.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

upaya empiris untuk membuktikan salah satu teori atau sistem, melainkan terjadi melalui revolusi ilmiah. Dengan begitu, Kuhn beranggapan bahwa kemajuan ilmiah pertama-tama bersifat revolusioner. hal ini bertentangan dengan anggapan sebelumnya bahwa ilmu maju secara kumulatif.[7]

Namun, dari sejarahpun konsep yang baru itu tidak akan datang jika data-data historis masih terus dicari dan diteliti dengan cermat terutama untuk menjawab pertanyaan yang di kemukakan oleh streotipe yang tidak historis dan diambil dari buku-buku teks sains. Buku-buku itu misalnya sering tampak seperti menyiratkan bahwa isi sains secara khas di contohkan oleh pengamatan, dalil-dalil, dan teori-teori diuraikan dalam halaman-halamannya. Buku-buku juga hampir selalu dibaca yang mengajarkan bahwa metode-metode ilmiah itu semata-mata apa yang dilukiskan dengan teknik-teknik manipulatif yang digunakan dalam mengumpulkan data-data buku teks, bersama-sama dengan operasi logis yang digunakan ketika menghubungkan data-data tersebut dengan generalisasi teoretis dari buku teks itu. Hasilnya ialah sebuah konsep sains dengan implikasi yang sangat menonjol tentang sifat dan perkembangannya.[8]

Jika sains itu konstelasi fakta, teori, metode yang di himpun dalam buku-buku teks yang ada sekarang, maka para ilmuwan adalah orang-orang yang berhasil atau tidak, berusaha untuk menyumbangkan suatu unsur ke dalam konstelasi tertentu. Perkembangan ilmu menjadi proses sedikit demi sedikit yang menambahkan

---

[7]C.Verhaak dan R. Haryono Imam, *Filsafat Ilmu Pengetahuan, Telaah Atas Kerja Ilmu-ilmu*, (Jakarta: Gramedia, 1997), hal. 164-165.

[8]Kuhn, op cit, hal. 1.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

item-item ini, satu persatu atau dalam bentuk gabungan kepada timbunan yang semakin memperbesar yang membentuk teknik pengetahuan ilmu. Dan sejarah ilmu mempunyai disiplin yang berturut-turut mencatatkan tambahan-tambahan yang terus menrus ini maupun rintangan-rintangan yang mengisi akumulasi itu. Karena berurusan dengan perkembangan ilmu, maka sejarawan mempunyai dua tugas utama. Di satu pihak, ia harus menetapkan apa dan pada saat mana fakta, dalil, dan teori sains kontemporer itu ditemukan atau di ciptakan. Di pihak lain, ia harus menguraikan dan menerangkan penumpukan kekeliruan, mitos dan takhayul yang telah mengisi akumulasi yang lebih cepat dari unsur-unsur pokok buku teks sains modern.[9]

C. Teori Sebagai Struktur Menurut Paradigma Kuhn

1. Paradigma dan ilmu biasa (normal science)

Kuhn sebenarnya tidak mempunyai konsep yang ketat dalam menerangkan arti dan makna paradigma. Tetapi pada umumnya, Kuhn mengartikan paradigma sebagai beberapa contoh praktek ilmiah aktual yang diterima-misalnya, hukum, teori, aplikasi, dan instrumentasi bersama-sama - yang memberikan model-model dan menjadi sumber tradisi-tradisi koheren partikuler riset ilmiah. Ilmu yang sudah mapan dianggapnya dikuasai oleh paradigma tunggal. Paradigma ini membimbing kegiatan ilmiah dalam masa ilmu normal, dimana ilmuwan berkesempatan menjabarkan dan mengembangkan

---

[9]Ibid, hal. 1-2.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

paradigma secara rinci dan mendalam. Dalam tahap ini seorang ilmuwan tidak bersikap kritis terhadap paradigma yang membimbing aktivitas ilmiahnya.[10]

Untuk melihat dengan jelas apa yang dimaksud dengan riset normal atau riset berdasarkan paradigma, Kuhn mencoba mengklasifikasikan dan mengilustrasikan masalah-masalah yang pada prinsipnya ilmu normal terdiri atas masalah-masalah tersebut.Untuk memudahkan itu, ia menangguhkan kegiatan teoretis dan memulai dengan mengumpulkan fakta, yakni dengan eksperimen dan pengamatan yang diuraikan dalam berkala teknis yang digunakan oleh para ilmuwan untuk memberikan imformasi yang hasil riset mereka yang berkesinambungan kepada rekan profesional mereka.

Menurut Kuhn, ada tiga fokus yang normal bagi penyelidikan ilmu faktual, dan ketiganya selalu dan tak selamanya jelas. Pertama, kelas fakta-fakta yang telah diperlihatkan oleh paradigma yang sangat menyingkapkan sesuatu. Dengan menggunakannya dalam memecahkan masalah, paradigma itu telah membuatnya bermarmanfaat untuk menetapkan, baik dengan kecermatan yang lebih tinggi maupun dalam situasi yang lebih banyak variasinya. Kedua, yang biasa tetapi yang lebih kecil dari penetapan fakta ditujukan kepada fakta-fakta yang meskipun sering tanpa banyak kepentingan yang hakiki, dapat dibandingkan secara langsung dengan prakiraan teori paradigma. Ketiga, menyerap seluruh kegiatan pengumpulan fakta ilmu normal. Kelas ini terdiri atas karya empiris yang dilaksanakan untuk mengartikulasi teori paradigma,

---

[10]Greg Soetomo, *Sains dan Problem Ketuhanan*, (Yogyakarta: Kanisius, 1995), hal. 22.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

memecahkan beberapa ambiguitasnya yang masih tersisa, dan memungkinkan pemecahan masalah yang sebelumnya hanya menarik perhatiannya.[11]

Ketiga kelas tersebut yaitu menentukan fakta, menyesuaikan fakta dengan teori, dan mengartikulasikan teori, menurut Kuhn menghabiskan kepustakaan ilmu normal, baik yang empiris maupun yang teoretis.[12]

Seorang peneliti pada ilmu normal mempunyai suatu masalah, namun secara garis besarnya tahu apakah jawaban untuk itu akan mirip. Penelitian akan dilakukan semakin dalam pada batas-batas paradigma yang memberitahukan apakah seharusnya ada solusi dan apakah metode-metode itu akan menemukan hal hal tersebut. Namun demikian, seperti pada kerja yang diberikan paradigma merupakan hasil akumulasi anomali. Terdapat hasil yang tidak sesuai selama itu, tetapi mereka akan melihat pada sebab pertama yang diterima sebagai jalan pada asumsi tersebut. Pada akhirnya beberapa pendukung mencocokkannya dalam menerima kerangka kerja yang ditemukan Beberapa anomali, bagaimanapun, akan bertahan dan kehadirannya pada akhirnya akan mendapatkan suatu kritik yang signifikan.[13] Perubahan satu teori menjadi teori yanglebih baik yang masih memakai sebagian pola teori yang lama terjadi dalam masa perkembangan sains normal. Dalam keadaan ini suatu kaidah diserap ke dalam suatu kaidah yang berlaku lebih umum. Misalnya, dalam bidang fisika, sewaktu teori gravitasi

---

[11]Kuhn, op. cit, hal. 24-26.

[12]Ibid, hal. 32.

[13]E.C.Cuff, W.W. Sharroct and O.W.Francis, *Kuhn: Scietific Revolutions*, (London and New York: Reutledge, 1990), hal. 198-199.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Newton diterima orang sebagai cara menerangkan berbagai gejala alam, berbagai penyelidikan yang menggunakan teori itu sebagai dasar mengembangkan teori itu menjadi suatu kumpulan pengetahuan yang kokoh. Ketika itu fisika ada dalam keadaan normal.[14]

Studi tentang tradisi-tradisi sains normal menyingkapkan banyak kaidah tambahan dan tradisi ini banyak memberikan imformasi tentang komitmen yang diturunkan dari paradigma mereka. Apa yang dapat kita katakan sebagai kategori-kategori utama yang ke dalamnya masuk kaidah- kaidah ini?. Yang paling nyata dan barangkali paling mengikat diperlihatkan oleh jenis-jenis generalisasi yang sudah dikemukakan. Ini adalah pernyataan-pernyataan yang tegas dari hukum sains dan tentang konsep-konsep serta teori-teori sains. Selama masih terus di hormati, pernyataan-pernyataan demikian membantu menetapkan teka-teki dan membatasi pemecahan yang dapat diterima. Hukum Newton misalnya, melaksanakan fungsi-fungsi itu selama abad ke 18 dan ke 19. Selama hukum itu berlaku demikian, kualitas materi merupakan kategori outologis yang fundamental bagi para ilmuwan fisika, dan gaya-gaya yang bekerja diantara potongan-potongan materi merupakan topik yang dominan bagi riset.

Setelah sekitar tahun 1630, misalnya, dan terutama setelah tampilnya tulisan ilmiah Deskartes yang sangat berpengaruh, kebanyakan ilmuwan fisika menerima bahwa alam semesta tersusun dari korpuskel-korpuskel (partikel yang sangat halus) mikroskopis dan bahwa semua gejala alam bisa diterangkan dari segi bentuk, ukuran,

---

[14]Andi Hakim Nasoetion, *Pengantar ke Filsafat Sains*, (Jakarta: Lintera Antar Nusa, 1992), hal. 92-93.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dan interaksi korpuskel. Kumpulan komitmen itu ternyata metafisis maupun metodologis. Sebagai metafisis ia mengatakan kepada ilmuwan jenis-jenis maujud (entity) apa yang terkandung dan yang tidak terkandung di dalam alam semesta. Sebagai metodologis ia mengatakan kepada mereka harus seperti apa hukum-hukum tertinggi dan keterangan-keterangan itu: hukum harus merinci gerakan dan interaksi korpuskel, dan keterangan harus mengubah setiap gejala alam menjadi tindakan korpuskel menurut hukum-hukum ini. Konsep korpuskular bagi alam semesta mengatakan kepada para ilmuwan apa seharusnya masalah yang banyak dari riset mereka.[15]

Instrumentasi dan teknik-teknik instrumen yang diperlukan untuk membuat agar hukum-hukum paradigma dapat bertahan dalam dunia nyatapun termasuk di dalam paradigma. Penerapan paradigma Newtonian dalam astronomi akan melibatkan pemakaian beraneka macam teleskop yang sudah diuji berikut teknik penggunaannya dan satu varian untuk mengoreksi data yang dapat di kumpulkannya. Satu komponen lagi dari paradigma terdiri dari beberapa prinsip metafisis sangat umum yang membimbing pekerjaan di dalam suatu paradigma. Selama abad 19, Pandangan Newtonian dikuasai oleh suatu asumsi seperti, "seluruh dunia fisika hendaknya diterangkan sebagai suatu sistem mekanika yang beroperasi dibawah pengaruh berbagai macam gaya menurut perintah hukum gerak Newton", dan "program Cartesian dalam abad 17 melibatkan prinsip" tidak ada ruang hampa, dan dunia fisika adalah mesin jam besar

---

[15]Kuhn, op. cit., hal. 39-40.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dimana sebuah gaya mengambil bentuk suatu dorongan. Akhirnya semua paradigma akan mengandung beberapa keterangan metodologi yang sangat umum.

Ilmu biasa melibatkan usaha-usaha terperinci untuk menjabarkan suatu paradigma dengan tujuan memperbaiki imbangannya dengan alam. Suatu paradigma tidak terlalu ketat dan mempuyai akhir yang selalu terbuka sehingga menimbulkan banyak macam pekerjaan untuk ditangani. Kuhn menggambarkan ilmu biasa sebagai aktvitas pemecahan teka-teki yang di bimbing oleh peraturan-peraturan suatu paradigma. Teka-teki itu akan bersifat teoretis maupun eksperimental. Di dalam paradigma Newtonian, misalnya, teka-teki teoretis yang tipikal meliputi pemecahan teknik matematika untuk menangani gerak suatu planet yang tergantug pada beberapa gaya tarik, dan mengembangkan asumsi yang sesuai dengan penerapan hukum Newton pada gerak benda cair. Teka-teki eksperimental meliputi perbaikan keakuratan observasi dengan teleskop dan pengembangan teknik eksperimen sehingga mampu menghasilkan pengukuran-pengukuran yang dapat dipercaya mengenai konstan gravitasi. Para ilmuwan biasa harus memperkirakan lebih dulu bahwa suatu paradigma memberikan cara pemecahan teka-teki yang ada didalamnya. Kegagalan memecahkan suatu teka-teki dipandang sebagai kegagalan si ilmuwan dibanding kelemahan paradigma. Teka-teki yang tak dapat dipecahkan dipandang sebagai anomali.[16]

---

[16]Chalmers, op. cit., hal. 95-96.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dalam hal ini Kuhn menjelaskan sebagai berikut :

> Penemuan di awali dengan kesadaran akan anomali, yakni dengan pengakuan bahwa alam telah melanggar pengharapan yang didorong oleh paradigma yang menguasai ilmu normal. Kemudian ia melanjutkan dengan eksplorasi yang sedikit-banyak di perluas pada wilayah anomali. Dan ia hanya berakhir jika teori paradigma itu telah disesuaikan sehingga yang menyimpang itu menjadi yang diharapkan. Pengasimilasian suatu fakta jenis baru menuntut lebih dari penyesuaian tambahan pada teori, dan sebelum penyesuan itu selesai - sebelum ilmuwan itu tahu bagaimana melihat alam dengan cara yang berbeda - fakta baru itu sama sekali bukan fakta ilmiah.[17]

Eksperimen yang sungguh-sungguh menjatuhkan sebuah teori lama merupakan peristiwa yang terjadi sekali saja dalam sejarah ilmu pengetahuan. Eksperimen semacam itu umumnya diadakan apabila sudah ada suatu krisis yang melanda suatu bidang ilmu tertentu, dan karena itu mengundang para ilmuwan untuk mengatasinya. krisis yang semacam itu umumnya dimulai dengan munculnya persoalan yang tak bisa dipecahkan sdengan menggunakan teori yang ada. Apabila suatu prognose tak dapat terbukti dalam suatu tes misalnya, maka timbul pertanyaan apakah teori yang menurunkan prognose itu yang salah ataukah syarat-syarat pengujian yang kurang sempurna?. Inilah keadaan yang dinamakan anomali. Dengan demikian, apabila suatu hipotesa tidak terbukti dalam suatu tes empiris, maka hipotesa itu tidak langsung disalahkan, melainkan dimasukkan ke dalam kelompok anomali.[18]

Kesadaran anomali membuka jalan bagi suatu periode kategori konsep yang nantinya akan lebih lengkap. Arah profesionalisasi yang hanya pada satu kekuatan akan

---

[17]Kuhn, op. cit., hal. 52-53.

[18]Ignas Kleden, *Sikap Ilmiah dan Kritik Kebudayaan*, (Jakarta: LP3ES,1988), hal.55.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menghambat pada visi ilmuwan dan membatasi pada perubahan paradigma. Ilmu akan menjadi lebih kaku, tetapi di pihak lain, paradigma akan menjadi perhatian kelompok membibing ilmu normal dalam memberikan informasi lengkap dan akan menjadi suatu kebenaran dari pertemuan teori dan observasi.[19]

Anomali hanya muncul dengan latar belakang yang disajikan oleh paradigma. Semakin tepat paradigma yang dijangkaunya itu, semakin peka indikator yang disediakannya terhadap anomali, dan karena itu terhadap peristiwa perubahan paradigma. Dengan memastikan bahwa paradigma tidak akan mudah terganggu perhatiannya dibawah anomali-anomali yang mengakibatkan perubahan paradigma akan menembus pengetahuan yang ada sampai ke intinya.[20]

2. Krisis dan Revolusi

Ilmuwan biasa bekerja dengan yakin disuatu bidang yang jelas batasannya menurut petunjuk suatu paradigma. Paradigma itu menyajikan kepadanya satu perangkat problem yang pasti; berikut metode-metode yang ia yakini akan memadai untuk menyelesaikan problem-problem tadi. Apabila ia menyalahkan paradigma karena gagal memecahkan suatu problem, ia akan terbuka terhadap masalah itu. Sekaligus demikian, kegagalan-kegagalan akan dijumpai dan kegagalan itu pada akhirnya dapat mencapai

---

[19]M. Munandar Soelaiman, *Dinamika Masyarakat Transisi, Mencari Alternatif Teori Sosiologi dan Arah Perubahan*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 1998), hal. 24.

[20]Kuhn, op. cit., hal. 63-64.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

satu tingkat gawat yang merupakan krisis serius bagi paradigma. Dan ini dapat menuju ke ditolaknya paradigma dan digantungkan dengan alternatif yang berlawanan.[21] Apabila anomali mulai bartambah banyak dan kian menumpuk, barulah kemudian timbuh krisis. Dalam krisis tersebut para ilmuwan yang menganut teori bersangkutan mulai meragukan status teorinya dan yang mulai mencari teori alternatif yang dapat memecahkan masalah yang ada.[22]

Menurut Kuhn, analisa tentang ciri-ciri periode krisis dalam ilmu menuntut wewenang seorang ahli psikologi yang sama besarnya seperti dari seorang ahli sejarah. Bila kelainan-kelainan salah nampak menimbulkan problem yang gawat bagi suatu paradigma, makaini dimulainya periode "kerawanan profesional yang nyata". Usaha untuk memecahkan masalah menjadi makin menjadi radikal dan peraturan yang diadakan oleh paradigma untuk memecahkan problem berkembang menjadi kendor. Para ilmuwan biasa terikat dalam sengketa filosifis dan metafisis dan mencoba membela penemuan baru mereka dengan argumen filosofis dari posisi dubius (ragu), dipandang dari sudut paradigma. Para ilmuwan bahkan mulai menyatakan secara terbuka ketidak puasan dan kecemasan terhadap paradigma yang berkuasa. Sekali suatu paradigma telah dilemahkan dan digerogoti sampai pada suatu batas sehingga para pendukungnya kehilangan kepercayaan kepadanya, berarti waktunya untuk revolusi.[23] Yang dimaksud dengan revolusi ilmiah oleh Kuhn adalah episode perkembangan non kumulatif yang didalamnya

---

[21]Chalmers, op. cit., hal. 98.
[22]Kleden, op. cit., hal. 55-56.
[23]Chalmers, op. cit., hal. 99-100.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

paradigma yang lama diganti seluruhnya atau sebagian oleh paradigma baru yang bertentangan.[24]

Kuhn menjelaskan bahwa sepanjang sejarah sains, teori, hukum, dan fakta disusun dengan bertolak dari rerengan atau paradigma yang secara tak sadar telah terdapat pada manusia. Yang dimaksudkan adalah pengetahuan yang tak terungkap *(tacit knowledge*, istilah dari polanyi), yang mengartikan faktor ilmiah "yang sama" secara lain sama sekali, apabila pola pengetahuan seluruhnya berbalik (itik menjadi kelinci). Perubahan suatu paradigma menjadi yang lain disebutnya *Gestalt Switch* (perubahan keseluruhan). Menurut sejarah, pembalikkan semacam itu terjadi apabila sebuah paradigma lama kelamaan tak memuaskan lagi. Maka timbullah pertentangan ilmiah. Dalam hal ini bukan verifikasi atau falsifikasi fakta yang menentukan, tetapi itu baru menjadi relevan dalam kerangka bernalar paradigma yang lebih luas namun sukar ditangkap. Akibat penting dari pendapat Kuhn, seperti dikatakan sendiri ialah batas antara *context of discovery* dan *context of justification* tidak dapat dipetahankan lagi. Oleh karena pembenaran suatu teori misalnya lewat deduksi dan tuntutan falsifikasi justru bergantung pada struktur menyeluruh yang baru (paradigma).[25]

Pada prinsipnya ada tiga gejala yang disekitarnya bisa berkembang teori baru. Yang pertama terdiri atas gejala-gejala yang telah diterangkan dengan jelas oleh paradigma yang ada dan gejala-gejala ini menyajikan motif atau pun titik tolak bagi

---

[24]Kuhn, op. cit., hal. 91.

[25]C.A. Van Peursen, *Susunan Ilmu Pengetahuan, Sebuah Pengantar Filsafat Ilmu*, terj. J. Drost, (Jakarta: Gramedia, 1993), hal. 89.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

penyusunan teori. Yang kedua terdiri atas gejala-gejala yangf sifatnya ditunjukkan oleh paradigma-paradigma yang ada, tetapi rinciannya hanya dapat dipahami melalui artikulasi teori selanjutnya. Inilah gejala yang sering terjadi tempat para ilmuwan mengarahkan risetnya, tetapi riset itu ditunjukkan kepada artikulasi paradigma yang ada, bukan pada penciptaan yang baru. Jika upaya pada artikulasi ini gagal, barulah para ilmuwan menghadapi tipe ketiga, yaitu anomali-anomali yang diakui yang karakteristiknya dalam menolak pengasimilasian kepada paradigma yang ada. Hanya tipe inilah menimbulkan teori baru.

Akan tetapi, jika teori-teori ini diperlukan untuk memecahkan anomali dalam hubungannya dengan teori yang ada tentang alam, maka teori baru yang berhasil memungkinkan prakiraan yang berbeda dari yang diturunkan sebelumnya. Perbedaan itu tidak akan terjadi jika keduanya serasi secara logis dalam proses asimilasi, yang kedua harus menggantikan yang pertama bahkan teori seperti penghematan energi yang sekarang tampaknya seperti struktur yang logis yang pertaliannya dengan hanya melalui teori-teori yang ditetapkan secara independen, secara historis tidak dikembangkan tanpa menghancurkan paradigma. Tetapi ia muncul dari suatu krisis unsur esensial berupa ketidak sesuaian antara dinamika Newton dengan konsekwensi dari teori kalori panas yang dirumuskan baru-baru ini. Hanya setelah teori kalori itu ditolak, penghematan energi menjadi dari sains. Sulit untuk melihat bagaimana teori-teori baru bisa timbul tanpa perubahan-perubahan destruktif yang logis masih merupakan pandangan yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dibolehkan tentang hubungan antara teori-teori sains yang bururutan, ia merupakan kemustahilan historis.[26]

Kuhn mengira, seabad yang lalu mungkin untuk meletakkan alasan perlunya revolusi pada titik ini. Akan tetapi sekarang, hal itu tidak bisa dilakukan karena pandangan tentang subyek yang dibahas diatas tidak bisa dipertahankan jika interpretasi kontenporer yang paling umum tentang alam dan fungsi sains itu diterima. Interpretasi itu, yang erat dengan positivisme logika lama dan tidak tolak secara kategori oleh para penerusnya, akan membatasi jangkauan dan makna suatu teori yang diterima sehingga ia tidak mungkin bertentangan dengan setiap teori yang belakangan yang membuat prakiraan tentang beberapa gejala-gejala alam yang sama. Alasan yang paling terkenal dan paling kuat bagi konsepsi teori sains yang terbatas ini muncul dalam diskusi tentang hubungan antara dinamika Einstein dan persamaan dinamika yang diturunkan dari principia Newton. Kedua teori tersebut secara fundamental tidak selaras dalam arti yang digambarkan dengan hubungan antara astronomi Copernicus dan astronomi Ptolemaeus. Teori Einstein hanya dapat diterima dengan mengakui bahwa teori Newton salah.

Untuk menyelamatkan teori-teori dengan cara ini, jangkauan penerapannya harus dibatasi pada gejala-gejala dan pada presisi pengamatan yang telah digunakan dalam menangani eksperimen yang telah tersedia. Jika terseret satu langkah saja, pembatasan demikian mencegah ilmuwan mengklaim untuk berbicara "secara ilmiah" tentang setiap gejala yang belum diamati. Bahkan dalam bentuknya yang sekarang, pembatasan itu

---

[26]Kuhn, op. cit., hal. 96-97.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

melarang ilmuwan mengandalkan suatu teori dalam risetnya itu memasuki wilayah atau mencari tingkat presisi yang belum ada ketentuan yang diberikan oleh praktek yang lalu dengan teori itu. Larangan ini logisnya tidak mengenal pengecualian. Akan tetapi akibat diterimanya bisa merupakan akhir dari riset, padahal dengan risetlah sains bisa dikembangkan lebih lanjut.

Sekarang masalah itupun sebenarnya merupakan tautologi. Tanpa komitmen pada suatu paradigma tidak akan ada sains normal. Apalagi komitmen itu harus meluas ke wilayah dan ke tingkat presisi yang belum ada ketentuannya. Kalau tidak paradigma itu bisa menyajikan teka-teki yang belum bisa dipecahkan. Di samping itu, tidak hanya sains normal yang bergantung pada komitmen suatu paradigma. Jika teori yang ada hanya mengikat ilmuwan dalam hubungannya dengan penerapan yang ada maka tidak akan ada kejutan, anomali, atau krisis. Akan tetapi ini hanyalah rambu yang menunjukkan jalan menuju sains istimewa. Jika pembatasan positifistik atas jangkauan penerapan teori yang sah diartikan secara harfiah, maka mekanisme yang memberi tahu masyarakat ilmiah mengenai masalah-masalah apa yang bisa mengakibatkan perubahan fundamental harus berhenti berfungsi. Dan bila hal itu terjadi, maka masyarakat itu tidak dapat dihindari akan kembali kepada sesuatu yang sangat menyerupai keadaan pra paradigmanya, suatu keadaan dimana semua anggota mempraktekan sains, tetapi hasilnya hampir tidak menyerupai sains. Yang lebih penting , ada kekosongan logika yang membuka pikiran dalam argumen positivis, yakni dengan dengan mengajukan lagi sifat perubahan revolusioner kepada kita. Dapatkah dinamika Newton benar-benar *diturunkan* dari

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dinamika relativistik? Akan seperti apa derivasi yang demikian itu? Dari mereka, bersama-sama dengan peralatan logika dan matematika dapat dideduksi seluruh perangkat pernyataan selanjutnya, termasuk beberapa yang dapat dicek dengan pengamatan.[27]

Pada awalnya, calon baru bagi paradigma bisa memiliki sedikit pendukung, dan sesekali motif para pendukung itu bisa menjadi dugaan. Bagaimanapun, jika mereka kompeten mereka akan memperbaikinya mengeksplorasi berbagai kemungkinannya seperti apa kiranya jika menjadi anggota masyarakat yang berpedoman padanya. Jika paradigma itu adalah yang ditakdirkan untuk menang dalam pertarungan itu, jumlah serta kekuatan persuasif yang mendukungnya akan meningkat. Maka semakin banyak ilmuwan yang beralih kepadanya, dan eksplorasi paradigma baru itu akan terus berlangsung terus. Secar bertahap jumlah eksperimen, instrumen, artikel, dan buku yang didasarkan atas paradigma itu akan berlipat ganda. Lebih banyak lagi orang yang yakin akan manfaat pandangan yang baru itu, yang akan menerima modus dalam mempraktekan ilmu normal, sampai akhirnya hanya ada beberapa tantangan lama yang tersisa. [28]

Dalam sains, situasi pengujian tidak pernah terjadi semata-mata karena perbandingan satu paradigma dengan alam. Tetapi, pengujian sebagai bagian dari kompetisi diantara dua paradigma yang bersains dalam memperebutkan kesetiaan masyarakat sains. Jika diamati dengan cermat formulasi ini memperlihatkan kesejajaran

---

[27]Ibid, hal. 98-99.

[28]Thomas Kuhn, *The Resolution of Revolution*, (edit) Joseph Natoli and Linda Hutcheon, (New York: State University of New York Press, 1993), hal. 387-388.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pengamatan yang menjadi masalah selalu erat kaitannya dengan yang telah ada. Verifikasi itu seperti seleksi alam: yang memilih yang paling besar daya hidupnya diantara alternatif-alternatif aktual terutama situasi historis. Apakah pilihan itu yang terbaik yang dapat dilakukan jika alternatif-alternatif masih tersedia atau jika data-data itu dari jenis yang berbeda, bukanlah pertanyaan yang dijawab bila diajukan. Untuk mencari jawabannya tidak ada alat yang digunakan.[29]

3. Fungsi Ilmu biasa dan Revolusi

Menurut Kuhn, ilmu biasa dan revolusi melayani fungsi-fungsi tertentu, sehingga ilmu itu harus melibatkan sifat-sifat atau beberapa ciri lain yang bisa melayani pelaksanaan fungsi-fungsi tersebut. Periode ilmu biasa memberikan kesempatan bagi para ilmuwan untuk mengembangkan dengan detail yang masih terselubung dari suatu teori. Bekerja di dalam suatu paradigma yang dasarnya sudah mereka terima sebagai benar, mereka akan mampu melakukan pekerjaan eksperimen dan teoretis yang diperlukan untuk mengembangkan dan memperbaiki keseimbangan paradigma terhadap alam ke tingkat yang terus-menerus tinggi. Karena kepercayaan pada kelayakan suatu paradigma itulah, maka para ilmuwan mampu mengabdikan semua energinya pada usaha memecahkan teka teki sampai sekecil-kecilnya dari dalam suatu paradigma, dibanding terlibat didalam suatu sengketa tentang keabsahan asumsi dan metode dasar mereka

---

[29]Kuhn, op. cit., hal. 142-143.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Adalah perlu bagi ilmu biasa untuk bisa bersikap tidak kritis. Apabila ilmuwan bersikap kritis terhadap segala bagian kerangka kerja yang mereka tekuni setiap saat, maka tidak akan ada pekerjaan mendetail yang pernah dapat diselesaikan.

Suatu paradigma mengandung kerangka khusus dari mana dunia dipandang dan dijabarkan, dan ia pun mengandung seperangkat teknik eksperimen dan teoretis yang memungkinkan paradigma mengimbangi alam. Akan tetapi tidak ada alasan *a priori* untuk mengharapkan bahwa suatu paradigma adalah sempurna atau terbaik yang dapat diperoleh. Tidak ada prosedur induktif untuk mencapai kesempurnaan paradigma yang layak. Sebagai konsekwensinya, ilmu harus mengandung suatu cara untuk mendobrak keluar dari suatu paradigma kedalam paradigma lain yang lebih baik. Inilah fungsi revolusi.[30]

Dengan demikian, semua yang diuraikan diatas merupakan tanggapan Kuhn terhadap pandangan positivisme, khususnya Positivisme Logis yang menyatakan bahwa ilmu pengetahuan itu hanya dibuktikan dengan pengujian dan pembenaran serta kemajuan ilmiah itu maju secara kumulatif.

Apabila pembahasan tentang berpikir dan observasi ditinjau dalam epistemologi Islam, maka dasar epistemologi itu diterangkan didalam Al-Qur'an sebagai berikut :

---

[30]Chalmers, op. cit., hal. 103-104.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

قُلْ سِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانْظُرُوا كَيْفَ بَدَأَ الْخَلْقَ ثُمَّ اللَّهُ يُنْشِئُ النَّشْأَةَ الْآخِرَةَ إِنَّ اللَّهَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ

Katakanlah: " berjalanlah di (muka) bumi, maka perhatikanlah bagaimana Allah memulai penciptaan, kemudian Allah menjadikannya sekali lagi. Sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu." (Q.S. 29 : 20).[31]

وَفِي الْأَرْضِ آيَاتٌ لِلْمُوقِنِينَ وَفِي أَنْفُسِكُمْ أَفَلَا تُبْصِرُونَ

"Dan dibumi itu terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang yakin, dan (juga) pada dirimu sendiri, apakah kamu tidak memperhatikannya?." (Q.S 51:20-21).[32]

Demikianlah Al-Qur'an menyuruh manusia mempelajari sistem dan skema penciptaan, keajaiban-keajaiban alam, sebab-sebab dan akibat-akibat seluruh benda yang ada. Dengan perkataan lain, Al-Qur'an menyuruh manusia berpikir dan merenungkan seluruh aspek penciptaan dan menggunakan nalar untuk menemukan rahasia-rahasia alam. Dengan mempelajari fenomena alam semesta akan mengungkapkan rahasianya kepada manusia dan menampakkan koherensi, konsistensi dan aturan didalamnya. Hal ini akan memungkinkan manusia untuk menggunakan ilmunya dan untuk menggali sumber-sumber yang tersembunyi di dalam alam semesta melalui penemuan ilmiahnya.

---

[31]Proyek Pengadaan Kitab Suci Al-Qur'an, *Al-Qur'an dan terjemahannya,* (Jakarta: Dept. R.I., 1980), hal. 631.

[32]Ibid, hal. 859.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id