

MENJELAJAH ALAM

SEBUAH RENUNGAN FILOSOFIS TENTANG SAINS

Surjani Wonorahardjo

Universitas Negeri, Malang

Abstract:

The achievement of modern science discovered many aspects of the nature that give the ability to reflect deeply to the root of our existence. Dynamics plays a crucial role in micro scale of object, and according to the Heisenberg principle, the exactness of the small object can be expressed only by probabilities. The nature of small objects can also be the main constituent of the bigger object in nature. This makes the stability of bigger objects to a certain extent depends on the microscale's nature. Along with the progress in science, philosophy shifts the direction of its topics. Subjectivity comes forwards but the objectivity is not put aside. These two alternate during the time as the consciousness plays its role. The beauty of nature is then seen more and more clearly, in „order“ as well as in „chaos“. The micro nature is the new subject in science, and phenomenology in post modernism is also the field of today's philosophy.

Keywords: alam, manusia, sains, obyek-subyek, makro-mikro, skala

Pengetahuan manusia akan alam berubah dari waktu ke waktu. Bersama dengan pemahaman manusia akan realitas alam yang semakin mendetail, berubah pula pandangan manusia akan hidupnya sendiri di tengah alam. Perjalanan ini sangat menarik untuk diikuti. Korelasi antara perkembangan filsafat dan sains tampak dalam revolusi-revolusi sains dan timbulnya aliran-aliran baru dalam filsafat. Semua tak lepas dari wacana hidup masyarakat ilmiah dalam wilayah kajian topik-topik alam dan topik-topik filsafat.

Perjalanan pemahaman manusia akan alam terkadang sangat inspiratif karena rekaman dinamika yang sangat beragam ini ternyata membawa makna keabadian. Jadinya adalah sebuah pola, teratur dan alami dalam dimensi waktu. Tugas ilmuwan alam adalah menyibak sedikit demi sedikit rahasia alam, menjelaskan dalam bahasa yang dimengerti banyak orang, dan memberikan klaim kebenaran di skala sekecil mungkin, justru untuk memahami alam global. Masyarakat ilmiah modern sedang berada dalam fase ini dengan pandangan *wholistic*-nya akan alam lewat pendekatan interdisipliner.

Ada dua kecenderungan dasar bagi manusia untuk bergaul dengan alam dan melukiskan alam. Sejak jaman manusia berpikir, yang dapat kita amati adalah alam yang dikaji lewat kacamata obyek. Alam adalah obyek universal dan dilukiskan dengan bahasa perjanjian universal, obyektif, netral. Cara yang satu lagi adalah memandang sains dari kacamata subyek, dimana alam kerap

bermakna sebagai alam diri subyek manusia. Tugas ilmuwan adalah menjelaskan alam dalam bahasa dan logika se jelas mungkin dan tugas filsuf adalah mencari makna akan kenyataan yang telah terungkap dengan ketelitian logika dan juga eksperimen empiris. Menelusuri lorong-lorong akal budi untuk memberikan berbagai penjelasan akan gejala alam adalah pekerjaan ilmuwan, dan cara subyek ilmuwan menjalani aktivitas ini sangat menentukan lorong mana yang dimasuki terlebih dahulu. Pengetahuan akan alam berkembang juga karena keputusan manusia. Penjelajahan manusia akan alam dilain pihak juga membuka banyak tempat-tempat gelap tersembunyi dalam pemikiran manusia dari waktu ke waktu sekaligus mengedepankan eksistensi subyek sedikit demi sedikit secara fenomenologis, lewat refleksi dari fenomen-fenomen di alam.

1. Periode Waktu Obyek Alam Makro → Mikro, Alam Statis → Dinamis

Alam makro dan alam mikro adalah istilah yang merujuk kepada obyek yang teramati manusia. Alam makro adalah alam yang tampak dengan mata telanjang, relatif besar. Gunung, bumi, laut, bahkan bulan, bintang, matahari dapat digolongkan alam makro. Alam makro inilah yang sejak jaman purba digauli oleh manusia. Di jaman Yunani timbul teori-teori yang menyatakan bahwa inti alam semesta adalah air (Thales, ~624-546), atau udara (Anaximenes, ~585-525), api (Herakleitos, ~550-480), karena obyek-obyek inilah yang tampak dengan mata telanjang dan dianalisis. Matahari yang membantu kehidupan dengan sinar dan panasnya, air yang terkandung di semua obyek alam lain, dan menjalankan kehidupan di alam semesta, manusia bernafaskan udara, pergerakan benda-benda langit yang mempunyai keteraturan, rasi bintang yang punya nama dan bentuk tetap sudah mengilhami pemikiran manusia jauh sebelum peradaban Yunani. Alam adalah inspirasi utama manusia sejak jaman dahulu. Kesadaran manusia yang pertama adalah kesadaran akan alam. Alam pula yang membawa manusia kepada kebesaran yang lebih besar dari obyek alam tampak, yakni keyakinan magis yang bervariasi pula dari waktu ke waktu. Alam makro dalam kenyataannya menjadi sangat besar dan diketahui tidak terbatas dan tetap menyisakan tanda tanya besar seputar kehidupan dan makhluk hidup.

Dari suasana pemikiran akan alam makro, para ahli Yunani juga mempunyai wawasan tersendiri akan alam mikro. Empedokles (~492-432) yang juga seorang ilmuwan alam dan dokter memperkenalkan konsep pluralitas dalam “rhizomata” (akar) yang tampak dalam realitas alam air-api-tanah-udara. Keempatnya mendasari semua materi yang ada dan masing-masing membawa sifatnya sendiri dalam kombinasinya menjadi material baru secara proporsional. Anaxagoras (~500-425) mengetengahkan “spermata” (benih) sebagai prinsip yang mendasari materi, dan di alam ada banyak sekali spermata. Demokritos (~460-370) dan Leukippos (~abad ke-5 SM) berteori bahwa atomos adalah bagian terkecil dari alam semesta yang tidak dapat terbagi, dengan kata lain konsituen

terkecil pembentuk segala sesuatu di alam, dan atom yang satu tidak berbeda dengan atom lain. Wawasan ini bukan berasal dari pengelihatian namun berupa sajian teoritis yang berasal dari pengamatan akan alam secara tidak langsung dan dihipotesakan dengan menggunakan logika ke dalam teori.

Pemikiran-pemikiran ini menunjukkan panorama pokok kajian para ahli mengenai alamnya, alam material, secara makro maupun secara mikro. Alam material adalah alam statis, realitas “*being*”. Di antara pemikiran makro dan mikro ini ada Anaximandros (611-546) yang berpendapat bahwa prinsip segala sesuatu adalah *to apeiron* (yang tidak berakhir, tidak terbatas, tidak terkatakan) yang bukan lagi alam material statis, namun sudah menjadi realitas dinamis, karena dari “yang tak terbatas” ini dilepaskan unsur-unsur yang sifatnya saling berlawanan seperti panas-dingin, cepat-lambat, basah-kering, dan sebagainya. Jika ada dua hal yang berlawanan sifatnya pasti ada gerakan untuk menyesuaikan diri. Pemikiran ini menunjukkan bagaimana Anaximandros mencoba menyentuh “perubahan” dari alam material, baik makro maupun mikro. Suatu realitas “*becoming*” karena “gerakan” dan pergantian alam menjadi topik yang mengutamakan. Empedokles menyatakan bahwa kekuatan cinta dan bencilah yang menggerakkan perubahan air-tanah-api-angin. Yang juga menarik adalah Anaxagoras dengan spermatanya yang menyusun komposisi materi dan bergerak menuju keteraturan dari kekacauan (*chaos*) oleh adanya jiwa, roh, rasio (*nous*) yang sempurna, transenden, aktif, tidak terbatas serta bebas. Sedangkan menurut Demokritos semua atom senantiasa bergerak karena di antara atom-atom ini ada banyak ruang-ruang kosong. Epikurus juga berpendapat bahwa atom-atom bergerak sejajar dalam lintasan lurus dalam ruang kosong dan suatu saat mengalami sedikit penyimpangan sehingga dapat bergabung dengan atom lain untuk menyusun materi. Ruang kosong ini harus ada karena “yang ada” bukan cuma mencakup “yang ada” namun juga termasuk “yang tidak ada”. Dengan demikian ada gerakan, analog dengan pendapat Anaximandros.

Pertentangan terbesar dalam sejarah pemikiran, antara pendapat mengenai alam statis dan alam dinamis adalah pendapat dari Parminides dari Elea (~540-470) dan Herakleitos (~550-480) yang berakar dari pandangan kesatuan (statistika) lawan perubahan (dinamika). Sementara Parminides menekankan kepada hakikat kesatuan (*being*), Herakleitos benar-benar memikirkan filsafat “menjadi” (*becoming*) karena dia melihat kenyataan perubahan yang terus menerus, yang terkenal dalam rumusan isyaratif: semuanya mengalir dan tidak ada yang diam. Dan ternyata, pertentangan lama ini muncul berkali-kali sepanjang sejarah pemikiran manusia termasuk dalam sejarah pencarian pengetahuan manusia akan penjelasan fenomena alam, juga berkali-kali dalam perkembangan sains di jaman modern dan post-modern. Banyak yang mengibaratkan perubahan-perubahan ini sebagai gerakan pendulum, atau grafik sinus, ada titik belok dan titik balik dalam konteks masing-masing.

Dalam perkembangannya, sains makro merambah wilayah yang tidak tampak mata saja namun sudah kepada gejala alam yang memerlukan abstraksi setingkat lebih mendalam. Misalnya gejala “apel jatuh” yang dialami Newton

(1643-1727) sebelum dia merumuskan hukum-hukumnya, memerlukan penjelasan dalam abstraksi manusia, bahwa ada gaya yang membuat benda bermasa cenderung jatuh ke bawah dan tidak sebaliknya. Konsep energi mulai dikembangkan, panas diperlukan untuk menjalankan proses, ada mesin uap dan revolusi industri. Demikian pula kecepatan gerak, percepatan, perubahan fisika dan kimia dapat dipahami dalam konteks material yang dapat dihitung dan diramal dengan eksak. Perkembangan sains makro setelah rumusan hukum-hukum Newton juga menggerakkan kemajuan teknologi dan hal ini mengakselerasi perkembangan sains dan teknologi dengan lebih pesat lagi. Sains gaya Newton adalah sains materi, alam adalah tumpukan materi yang mengikuti hukum alam dan hukum-hukum alam ini yang hendak dikaji dan dirumuskan para ilmuwan sains sepanjang jaman.

Dengan bantuan teknologi dan logika matematika modern, sains mikro berkembang dengan lebih mendalam pula lewat ilmu-ilmu baru yang sangat spesifik bidang kajiannya. Sains mikro berobyekkan benda-benda material terkecil seperti atom yang modelnya telah mengalami verifikasi berulang-ulang sejak teori Demokritos dan melampaui pemikiran Thomson (1856-1940), Bohr (1885-1962), Rutherford (1871-1937), dan grup mekanika kuantum. Atom di jaman modern adalah atom yang mempunyai elektron, inti atom, partikel dalam inti atom, partikel-partikel yang non-material dan hanya berupa energi. Dan yang paling menarik adalah ditemukannya realitas bahwa semua materi di alam sifatnya dinamis, tidak ada satupun yang diam dan statis. Terlihat statis secara makro namun sangat dinamis dan rumit di skala mikro. Dalam suasana ini gerakan adalah esensi. Gerakan-gerakan yang membuat suasana sangat “ramai” di skala mikro inilah yang memberi inspirasi mendalam bagi ilmuwan dan masyarakat modern karena lagi-lagi sesuatu yang *being* ternyata sangat *becoming*.

Yang lebih menawan lagi adalah didapatnya pengetahuan bahwa yang dinamis di skala mikro adalah penyusun utama secara tidak langsung bagi yang statis di skala makro. Jika kita mengamati sebongkah batu diam di suatu tempat selama betahun-tahun, kita tidak menyadari bahwa batu ini tersusun atas sejumlah rangkaian kombinasi indah antar atom yang menempatkan diri dalam dinamikanya mencari posisi yang stabil untuk terus bergerak dalam wilayah mikronya. Tanpa dinamika di dalam tidak mungkin ada materi yang mempunyai karakter tampak dan dapat diteliti. Mungkin inilah yang dipikirkan sebagai *nous* oleh Anaxagoras di jamannya. Gerakan tiada henti yang menghidupkan alam semesta. Menurut Anaxagoras gerakan alam semesta ini mengatur apa yang tadinya *chaos*. Jadi *order*-lah yang menggerakkan gerakan (cita-cita keberaturan). Keteraturan dalam kesetimbangan dinamis, bukan keteraturan yang melulu membawa makna statistika.

Konsep skala (*scaling concept*) yang merupakan titik tolak pemikiran ahli polimer modern Perancis P. de Gennes (lahir 1932), pemenang Nobel Fisika 1991, kiranya baik untuk dipikirkan pula di sini. Bahwa valid tidaknya suatu pemikiran sedikit banyak bergantung kepada konteks skalanya, dan dalam sains hal ini bisa berupa skala obyeknya. Analog dengan membandingkan gerak

elektron mengelilingi inti dalam orbital masing-masing dengan gerakan bumi serta planet-planet mengelilingi matahari. Bahwa manusia sebagai ciptaan tertinggi merasa mampu menguasai alam, padahal secara tidak disadari manusia berpikir dalam skalanya dan kapasitasnya sebagai manusia, di planet bumi. Di luar angkasa bumi mungkin ada juga agen intelegensia yang berpikir dengan skala masing-masing. Dengan kapasitas pencarian manusia sekarang kita belum dapat mengetahui apa-apa mengenai kapasitas lain yang lebih tinggi dari kapasitas kita sendiri. Di sinilah peran subyektivitas menyentuh penelitian sains modern. Bahwa apa yang kita lakukan saat ini tanpa kita sadari adalah sains yang sebenarnya sangat subyektif.

2. Subyektivitas Dalam Perkembangan Sains

Sains adalah ilmu obyektif dan obyek kajiannya adalah alam, alam yang sama untuk semua orang, dan sains bersifat universal. Seharusnya ilmu pengetahuan alam rentan terhadap subyektivitas manusia. Namun dari manakah munculnya subyektivitas dalam sains? Dengan tidak melupakan konsep skala, pertanyaan ini memerlukan beberapa perspektif. Salah satunya adalah perspektif sejarah, dimana obyek makro dan obyek mikro adalah dua kenyataan pengetahuan yang tidak terbantahkan, dan juga obyek statis dan obyek dinamis yang lebih memerlukan kedalaman pemikiran.

Dalam obyek makro manusia meneliti dengan obyektivitas penuh, walaupun manusia adalah bagian dari alam makro. Namun dalam skala mikro manusia dihadapkan pada komponen halus (atomos), pada akar (rhizoma), benih (spermata), singkatnya pada penyusun, dan juga bahkan pada ketidakpastian, karena harus ada kombinasi dan kombinasi mengandaikan pilihan, dan ini tentu bukan kepastian. Manusia harus bertindak sebagai partisipator untuk mendapatkan sedikit kepastian dalam perhitungannya. Ini adalah konsekuensi dari prinsip-prinsip Demokritos, Empedokles, Anaximandros, Anaxagoras sampai prinsip-prinsip Bohr, Rutherford, dan terutama prinsip kebolehjadian Heisenberg yang menekankan probabilitas kalau hendak memetakan tempat elektron pada suatu saat dalam gerak edarnya mengelilingi inti atom. Bahwa “kepastian” ternyata bukan milik manusia.

Bagaimana subyektivitas muncul? Karena partikel mikro adalah penyusun, akar, benih, dan yang mikro ini menjadi penting. Maka bukan alam makro yang tampak itu lagi yang menduduki tempat utama namun justru yang tidak tampak akan menjadi subyek baru. Mengamati hal ini manusia akan berrefleksi dengan gaya analog. Jika kita perhatikan: kapan subyek menjadi penting? Jika yang kecil-kecil dapat diketahui dan dinyatakan.

Di jaman pra Sokrates manusia sibuk dengan alam, alam makro yang kemudian bergerak ke wilayah mikro. Bersamaan dengan itu refleksi manusia bergerak kepada subyektivitas yang mengutamakan. Sokrates (~470-399) sudah

menyorot manusia sebagai sekumpulan subyek, subyek yang makro, karena menurut Sokrates etika dan politik adalah yang penting dalam hidup ini. Bagaimana manusia bersikap dalam kelompoknya supaya mendapatkan keadaan bahagia adalah perhatian Sokrates yang utama. Plato (~428-348) lebih spesifik lagi memperhatikan subyek manusia dengan segala keutamaannya. Setelah itu ada Aristoteles (384-322) yang benar-benar mengurus subyek manusia sampai kepada akarnya. Aristoteles merangkum pengetahuan tentang struktur dan bagian-bagian dalam logika. Metode rasionalis deduksi dan induksi mengandaikan struktur penyusun pengetahuan. Dalam merefleksi “substansi” Aristoteles menyentuh metafisika termasuk sumbangan alam mikro. Aristoteles juga membahas *becoming* secara mendalam dalam distingsi actus dan potencia. Dalam perjalanan *becoming* Aristoteles membedakan empat macam penyebab suatu perubahan harus terjadi: causa formalis, finalis, efisien, materialis). Keempat penyebab ini bukan wilayah kajian alam, namun jauh lebih mendalam dari alam yang kelihatan, bahwa alam memang senantiasa berubah dan manusia tidak menyadari maknanya. Aristoteles menengahkan subyek dengan sangat detil dalam etika, ada macam-macam distingsi yang menyebabkan kita melihat kontradiksi dan dengan sendirinya yang kita alami adalah perubahan. Ada kehendak dan ada keutamaan sebagai acuan subyektif dalam filsafatnya. Ada keseimbangan yang dibahasakan dalam keadilan yang juga merupakan upaya pengelolaan subyek. Subyektivitas komunal diolah dalam politik, semacam membangun struktur baru yang lebih makro dan keluar dari wilayah mikro subyektif. Dinamika dalam permainan skala ini dirumuskan sebagai harmoni yang sangat estetis dalam rasio Aristoteles. Dan dasar filsafat modern yang berasal dari pemikiran Yunani banyak sekali digunakan dalam pengolahan subyek manusia di abad pertengahan setelah karya-karya Yunani kuno ditemukan lagi di jaman skolastik.

Menyimak sejarah jaman Yunani, manusia mendapatkan subyektivitasnya tidak secara langsung namun melewati serangkaian pemikiran dan juga mempersyaratkan pengetahuan lain termasuk pengetahuan tentang alam. Dalam hal ini Sokrates, Plato dan Aristoteles yang hidup sekitar seabad setelah pemikir-pemikir alam Empedokles, Anaxagoras, Demokritos ikut mendapat sumbangan pikiran mengenai alam secara mikro. Refleksi kritis dalam skema manusia menghasilkan struktur subyek manusia menurut Aristoteles terdiri dari kompleksitas yang amat detil, namun semuanya bergerak menurut penyebab-penyebabnya.

Di jaman modern ada matematikawan Rene Descartes (1596-1650) yang menggunakan termonologi “kesadaran” untuk menyatakan secara ilmiah subyektivitas manusia. Dan juga manusia adalah subyek di tengah alam kalau manusia cukup menyadari dirinya. Berangkat dari struktur mikro alam teoritis yang sangat distingtif, yang terbedakan dari kumpulan dengan jelas, “*clear and distinctive*” merupakan metode ilmiah yang sangat ditekankan Descartes. Dengan demikian Descartes membangun alam makro yang tersusun atas distingsi mikro walau cuma sebatas wacana akal budi teoritis.

Di kurun waktu setelah Descartes, ada Barukh Spinoza (1632-1677) yang juga seorang ilmuwan alam sangat memperhatikan hukum-hukum alam (berarti juga perubahan-perubahan di alam). Spinoza menganggap Tuhan dalam alam (*Deus sive natura*). Dalam hal ini Spinoza mencakup alam makro dan mikro namun situasi teknologi saat itu belum dapat menjelaskan gejala di alam mikro. Manusia adalah bagian dari alam dan sekaligus merupakan subyek.

Majunya subyektivitas ternyata juga membawa ketegangan baru. Institusi agama yang berkembang sangat kuat dan subyektif di satu pihak melalaikan obyektivitas manusia sendiri. Subyektivitas (institusi agama) pula yang membuat Galileo terjebak karena obyektivitasnya. Manusia (“agama”) merasa sebagai pusat alam semesta dan tidak rela menerima kenyataan bahwa manusia cuma merupakan bagian kecil dari alam, di atas bumi yang ternyata mengelilingi matahari. Langit milik bumi ternyata bukan langit yang kekal, yang terbesar dan satu-satunya. Anjuran Galileo untuk menerima kebenaran obyektif malah mengakibatkan ketegangan yang sebenarnya tidak logis, justru karena ego dan subyektivitas manusia terlalu kuat.

Di saat yang bersamaan Thomas Hobbes (1588-1679) dan John Locke (1632-1704) mempunyai pendapat tersendiri mengenai alam makro yang diamati dengan seksama. Mereka memberikan ide-ide yang menjadi cikal bakal metode empiris. Manusia langsung menjadi subyek dan juga pengamat yang dapat menguasai alam dalam hal memberi perlakuan tertentu dan mengamati akibatnya. Alam adalah obyek yang murni. Metode pengamatan akan alam selanjutnya berkembang sangat pesat dengan cara empiris. Metode ini sangat menguntungkan karena manusia melepaskan diri dari obyek alam dan dapat dengan leluasa mengamati alam.

Edmund Husserl (1859-1938) menggunakan terminologi kunci “fenomena” dalam gagasannya mengenai alam, yang juga didasari kesadaran subyektif Descartes. Terminologi ini sampai saat ini sering digunakan untuk melukiskan alam. Berbeda dengan Descartes, pengetahuan harus datang dari data yang diterima dari kesadaran. Fenomena adalah apa yang hadir dalam kesadaran secara subyektif. Selanjutnya Husserl sibuk dengan perenungan mengenai aktivitas subyek dalam berfilsafat sementara ide-ide subyektivitasnya meramaikan wacana para ilmuwan alam yang mengalami dan menyadari gejala alam. Sangat menarik untuk mempelajari perjalanan filsafat para subyektifis ini dan akibatnya pada proses perkembangan sains. Husserl juga dalam banyak hal didukung oleh empirisme Locke yang sangat mempengaruhi metodologi pencarian pengetahuan alam.

Sejarah obyek makro-mikro kajian sains juga mempengaruhi perjalanan obyektivitas-subyektivitas manusia. Manusia mampu bertindak secara obyektif, menjadi pengamat dan menjalankan tindakan empiris pada observasi alam makro dan manusia mendapatkan kepastian. Newton memberikan jalan pengamatan akan alam melalui hukum-hukumnya. Namun semakin banyak usaha empiris manusia dilakukan, sampai pada pengamatan di skala mikro, semikro inti atom dan elektronnya, kepastian yang tadinya milik manusia ternyata tidak diberikan

oleh alam. Kepastian didapat dari kerja sama alam yang obyektif dan manusia yang subyektif menentukan posisi kebolehdijadian.

Sejalan dengan perubahan ini, ada Nietzsche (1844-1900) dalam sejarah pemikiran filsafat menggebrak tatanan berpikir masyarakat mengenai kebenaran dan kepastian yang fondasinya adalah agama. Nietzsche mengetengahkan peranan individu yang subyektif dalam menentukan kebenarannya, mengetengahkan kehendaknya dan menjadi tuan atas hidupnya sendiri. Dalam figur *Übermensch (Also sprach Zarathustra)* Nietzsche berkhotbah dan mengawali lahirnya aliran baru post-modernisme yang membawa makna terbesar dari cuilan-cuilan kecil dari yang besar. Analog dengan makna elektron, inti, atom, penyusun materi yang makro dan tampak mata. Nietzsche mempunyai intuisi kuat bahwa yang subyektif, yang kecil sebagai individu adalah penyusun utama yang besar, yang mapan, seperti agama. Bahwa yang terpenting adalah manusia yang mampu menjalankan peran subyektifnya menyusun kelompok yang stabil dan bukan sebaliknya manusia diatur oleh tatanan kelompoknya. Maka dalam hal ini Nietzsche berangkat dari alam mikro. Nietzsche juga dipengaruhi oleh perkembangan sains pada jaman itu, dimana para kimiawan dan fisikawan sudah melirik kepada keberadaan dan gerak-gerik atom dan molekul, menjelang lahirnya teori kuantum dan ketidakpastian skala mikro yang menghebohkan itu. Nietzsche juga sangat tertarik dengan ilmu alam karena alam mengandung rahasia yang paling obyektif tanpa pengaruh manusia. Sayangnya Nietzsche tidak punya cukup waktu dan latar belakang pengetahuan sains. Namun demikian Nietzsche mempunyai intuisi tajam dalam sains yang ditulis dalam buku *Die fröhliche Wissenschaft (The Gay Science)*.

Maka dinamika secara hakiki berada di wilayah mikro. Dinamika manusia dalam gerakannya menjadi manusia super bukanlah dinamika kelompok yang sudah mempunyai tatanan mapan. Nietzsche sendiri membawa memori ketegangan manusia gaya dionisian dan apolonian yang nantinya harus melahirkan manusia sempurna dengan mengandung kedua komponen. Gerakan dinamis yang digambarkan dalam lingkaran tujuh materi yang menjadi bagian ketiga buku *Also sprach Zarathustra* itu merupakan perjalanan intuitif dia melahirkan kekacauan untuk mencapai keteraturan baru. Dan dinamika ini sepenuhnya milik subyek, justru untuk melahirkan kekekalan, kehidupan, seperti pendapat Anaximander dan Anaxagoras dahulu. Nietzsche juga selalu menandakan perputaran kembali, kembalinya segala sesuatu yang sama (*Die Ewige Wiederkehr des Gleichens*), lingkaran kehidupan yang tidak putus-putus.

Dengan ungkapan-ungkapan pemberontakan Nietzsche, subyektivitas manusia mulai mengedepan dalam bahasa yang dimengerti kaum awam, bukan bahasa simbol-simbol dalam sains. Lahirnya aliran eksistensial dan fenomenologis tidak dapat dilepaskan dari jasa Nietzsche dan tidak dapat dilepaskan dari situasi jamannya. Keluaran teori kuantum yang dibahas Lingkaran Wina juga sangat mempengaruhi perkembangan aliran subyektivitas yang terus berkembang sampai postmodernisme. Postmodernisme terkesan menjadi pecahan-pecahan kecil dari pemikiran manusia global, namun memang begitulah saat ini manusia lain juga membahas obyek-obyek

di alam dalam lingkup kajian ilmu spesifik kecil-kecil dan mendalam. Kekacauan baru akan datang karena masing-masing subyek mikro mengedepan bersama-sama. Bahkan salah satu kajian dalam aliran postmodernisme adalah kajian bahasa, yang menjadi perekat penghubung subyek-subyek. Subyek makro dalam sistem masyarakat dan subyek mikro yang sangat eksistensial harus saling terikat. Daya ikatnya adalah bahasa. Analog dengan energi ikat yang menggerakkan kesatuan material mikro dalam atom dan molekul.

Maka tampaknya ditengah kekacauan baru yang timbul karena subyektivitas subyek mikro ini ada usaha pendekatan interdisipliner. Manusia mulai menyadari kembali peran subyektifnya secara obyektif. Manusia mulai menghargai kembali lawannya seperti halnya alam kecil-kecil perlu wilayah kajian dari macam-macam perspektif untuk benar-benar melihat bangunannya. Gerakan ini juga sudah digambarkan Anaxagoras dan Anaximandros dahulu dan keluar lagi di jaman modern, segala sesuatu akan kembali.

3. Kesadaran subyek

Dalam banyak hal kesadaran subyek memang menurun sejak jaman Aristoteles. Descartes hidup di jaman kembalinya kejayaan pemikiran Yunani ke dalam pemikiran barat. Pada saat ini sains matematika yang sangat berkembang, logika dan akal budi memberi pencerahan, bukan alam nyata. Persis di jaman Yunani Phytagoras juga mendalami angka-angka, dan pencerahan didapat dari makna angka-angka. Namun di jaman mekanika kuantum pencerahan didapat dari pengelihatan akan alam secara tidak langsung, lewat gambar, lewat spektrum, lewat angka hasil perhitungan pula. Kesadaran subyek yang diajarkan Descartes keluar dengan fenomena yang berbeda di jaman kuantum dan pasca kuantum.

Dalam sains saat ini manusia mengetahui peran material mikro dalam menyusun material makro. Dalam filsafat selayaknya manusia subyektif menyadari subyektivitasnya sendiri dengan fasilitas seperti bahasa. Sebenarnya pada saat maraknya diskusi modernitas sosiolog Wilhelm Dilthey (1833-1911) memberikan pencerahan dengan teorinya mengenai metode ilmu sosial adalah pemahaman (*Verstehen*) dalam bukunya *Einleitung in die Geisteswissenschaften*, dan metode ilmu alam adalah menjelaskan (*Erklären*). Konsep ini kemudian berkembang dalam hermeneutik, antara lain dalam rangka mengembalikan peranan subyek yang disingkirkan dalam obyektivisme dan positivisme dan sebaliknya, obyektivisme yang disingkirkan oleh subyektivisme yang mengedepan. Dengan demikian dibahas dalam porsi besar peranan subyek sekaligus kesadaran subyek dalam membentuk kenyataan, baik kenyataan sosial dalam masyarakat maupun kenyataan alam dalam laboratorium. Keduanya tetap termasuk dalam dunia kehidupan (*Lebenswelt*).

Epistemologi mencakup refleksi kritis manusia akan pengetahuannya, seperti yang dibahas Gaston Bachelard dalam sejarah dan filsafat pengetahuan serta puisi alam. Dalam diri Bachelard sudah ada persatuan obyek dan subyek yang hendak

dijelaskan bersama-sama, dan ini merupakan kiprahnya selama hidupnya. Bagi Bachelard, alam pun puitis, dan proses-prosesnya indah. Model ini belum banyak dibahas pada saat itu karena manusia tidak dapat memikirkan puisi dengan rasio. Adalah Dante Alighieri (1265-1321) yang telah menyinggung hal yang sama jauh sebelumnya dalam lukisan tentang alam yang tidak boleh menjadi milik ilmuwan alam saja, agama tidak boleh menjadi milik agamawan saja (*Divina commedia*). Tiap kenyataan yang ada adalah kenyataan obyektif yang harus dihayati secara subyektif.

Dalam sejarah pengetahuan Bachelard meneliti proses perkembangan ilmu alam yang harus bersifat historis dan regional. Dalam sejarah pengetahuan juga kita jumpai beberapa diskontinuitas dari waktu ke waktu namun cukup untuk menggerakkan manusia untuk meneruskan pencarian akan pengetahuan. Bachelard juga memberi makna khusus pada masyarakat ilmiah seperti pendapat Kuhn yang berperan besar dalam memajukan sains. Masyarakat ilmiah inilah yang “mengkonstruksi” obyek-obyek sehingga “tercipta” gejala baru, yang langsung menjadi bagian dari pengetahuan manusia, baik dari pengalaman indrawi maupun yang tidak langsung. Dalam hal ini manusialah yang menciptakan realitas, jadi, sains juga subyektif. Namun Bachelard sangat menyukai dualisme dan dialektika, sehingga obyek dan subyek bagi dia hanya merupakan “interplay” peranan dari waktu ke waktu dalam pencarian manusiawi. Tambahan lagi, proses obyektifikasi dalam pemikiran ilmiah menurut Bachelard adalah relasional, dengan adanya proses dialektika ini.

Dialektika inipun tampak dalam jalan kedua pemikiran dominan Bachelard, yaitu puisi dan penelitiannya mengenai proses kreatif sampai tercipta sebaait puisi. Dalam hal ini dia dibantu oleh konsep-konsep psikoanalisa Freud yang pada saat itu sedang naik daun. Puisi adalah upaya mengekspresikan kritik dalam masyarakat, ekspresi yang terlepas pada saat ketegangan. Adapun bangkitnya Bachelard untuk meneliti perpuisian ini dimulai pada saat dia disindir oleh mahasiswanya dengan pernyataan: dunia Bachelard yang “terpasteurisasi.” Renungan selanjutnya dari Bachelard adalah bahwa tidak mungkin seseorang akan merasa bahagia dalam dunia yang serba steril. Maka bergurulah dia pada para penyair dan seniman.

Maka sejak saat itu ilmu alam adalah pengetahuan yang membawa manusia kepada persatuan dengan alamnya, tanpa kecenderungan obyektivikasi. Beberapa penemuan di ilmu alam dasar memberikan pemahaman yang berbeda dari sekedar ilmu pengetahuan terapan yang melulu berorientasi kepada teknologi dan ekonomi. Apapun bentuk pencarian manusia adalah dalam rangka persatuan dengan alam. Dunia ilmu alam-sains yang diklaim bersifat sangat obyektif, namun kesadaran manusia yang menelurkan klaim ini adalah kesadaran subyektif.

4. Sains yang plural

Jika Empedokles sejak semula mengemukakan teori “rhizomata” untuk memperkenalkan pluralitas dalam cara berpikir manusia, dalam sains modern

penyusun materi sudah dapat dimengerti dan dapat dilihat dengan jelas dengan bantuan instrumentasi. Sains dengan demikian adalah pluralitas. Dalam satu atom saja, sebagai satuan terkecil penyusun materi yang membawa sifat khas, ada macam-macam komponen dengan fungsi dan tugas yang berbeda. Dalam skala masing-masing materi terdiri dari penyusun yang sangat beragam, dan hal ini tidak dapat dipungkiri.

Gerak adalah sesuatu yang mempertahankan kestabilan alam dalam tiap atom. Demikian juga jika atom bersenyawa dan membentuk molekul. Tujuan akhir adalah kesetimbangan dinamis, karena hanya dalam kesetimbangan suatu proses akan berlangsung teratur dan abadi. Gerak pula yang menjalankan proses yang lebih besar skalanya. Gerak tidak dapat dibendung dan usaha untuk membendung gerak akan membutuhkan lebih banyak gerak lagi.

Dengan demikian kiranya dapat dimengerti bahwa stabilitas hanya ada dalam pluralitas dalam tatanan dinamisnya. Jika pluralitas tidak diterima dan hukum alam dilawan, yang ada adalah ketidakstabilan. Dan ketidakstabilan akan menjadikan proses baru akan bergerak menuju ke keadaan stabil namun dinamis. Dengan demikian proses akan berjalan terus mencari keadaan terstabil.

5. Sains yang reflektif

Maka, dalam kesadaran subyeknya, sains menyediakan jalan pencarian manusia yang reflektif dimana-mana. Manusia kagum, dan juga takut. Ketakutan para ilmuwan juga berkisar pada determinisme hidup kita. Seperti Epikurus, anak buah Demokritos yang mencetuskan “atomos” untuk material terkecil yang tidak dapat dibagi lagi. Dilema Epikurus berawal dari teorinya yang menyatakan bahwa semua materi di dunia terdiri dari atom dan ruang kosong. Atom jatuh ke dalam ruang kosong dengan kecepatan yang sama dengan dalam lajur-lajur paralel. Bagaimana mungkin atom-atom ini nanti bisa bersentuhan, bertabrakan, atau bergabung dengan atom-atom lain karena kenyataannya semua materi di atas bumi ini terdiri dari gabungan beberapa macam atom dengan kombinasi-kombinasi tertentu yang sulit ditebak. Padahal, menurut dia, nasib manusia dan intelektual dari alam tak dapat dipisahkan. Jadi, apakah makna dari kebebasan manusia dalam dunia deterministik atom? Ini adalah kecemasan di skala mikro.

Fisika klasik Newton lebih meresahkan para pencari kebebasan hakiki. Betapa tidak, jika alam bergerak pasti dapat dihitung kapan dan juga dimana gerak itu akan berakhir tergantung energinya serta arah geraknya. Tidak ada ruang gerak bagi manusia selain mengikuti irama hukum-hukum alam. Einstein pernah mempertanyakan hal ini dalam renungan-renungannya. Bahkan alternatif Epikurus, yaitu “*clinamen*” (inklinasi) dari lajur-lajur jatuhnya atom dan ini menyebabkan pergeseran arah dan nanti atom-atom bertumbukan dan bersatu dengan atom-atom lain membentuk material di bumi, hanya dianggap Einstein sebagai suatu kebetulan belaka.

Fisika kuantum lumayan melegakan karena paling tidak masih ada tempat bagi manusia untuk menentukan hidupnya, dalam sekian banyak kemungkinan. Dengan refleksi dari teori kebolehjadian Heisenberg (1901-1976), masa depan manusia dalam sekian banyak kemungkinan ini sedikit banyak masih tergantung kepada pilihan manusia sendiri. Lagipula dalam keadaan *chaotic*-pun manusia masih punya kecenderungan alami akan keteraturan. Gejala non-linearitas yang mulai dibahas dalam sains kontemporer memaparkan “puisi” alam yang lebih indah dan hidup dari yang selama ini dapat dibayangkan dari alam yang kaku dan logis. Gejala *chaos* pasca kuantum adalah perhatian kalangan sains di masa depan. Sains menyediakan wacana pengembangan manusia yang tidak pernah puas ini.

6. Sains yang estetis

Jika Gaston Bachelard berguru kepada para seniman dan penyair untuk membebaskan diri dari “sterilitas”nya selama bergelut dengan fisika dan matematika, maka Michel Serres (lahir 1930), salah satu murid Bachelard, sering disebut sebagai seorang “pengelana” antara seni dan ilmu. “Penemuan” bagi dia berarti “komunikasi”, “penerjemahan” atau “metafora.” Dunia sains adalah dunia sistem-sistem alam yang di setiap saat menyeimbangkan diri secara termodinamis. Dan sebagian wilayah dunia seni “*overlap*” dan berada bersama dengan sains. Pembicaraan mengenai alam ada dalam seni dan sains walau dengan bahasa yang berbeda tetap dapat dikomunikasikan. Serres memberi perhatian kepada “derau” yang mestinya diterjemahkan sebagai bagian heterogen yang berisi informasi-informasi yang tumpang tindih dalam upaya organisasi kembali menjadi informasi yang berguna dalam tata lebih tinggi. Derau hadir dalam puisi, dan dalam fisika. Suatu saat Serres juga sempat berujar: tanpa puisi tidak akan ada ilmu.

Bisa jadi hanya ada beberapa ilmuwan yang sanggup menjangkau sampai pada relung-relung alam mikro yang tidak terjangkau pengelihatan kita, yang sanggup mengamati betapa puisi alam raya juga melantun spontan sedemikian indahnya tanpa henti. Beberapa manusia ikut mengamati. Sementara seniman membuat puisi, tentang interaksi antar insan yang juga indah. Bukankah ini pola yang sama dalam skala masing-masing yang dapat melukis kenyataan, sama-sama dengan sangat indah? Antara manusia ciptaan dan manusia yang mencipta terdapat interaksi tanpa henti dalam proses-proses indah pula. Dimanakah akhirnya? Kita lepaskan pertanyaan ini kepada imajinasi kita, kepada kemampuan dan daya bayang akan keindahan-keindahan yang akan datang. Bahwa di akhir semua ini pun ada keindahan alami, mungkin mirip dengan keindahan penciptaan. Sains ternyata masih punya dimensi estetis untuk diekspresikan dengan bebas dan spontan. Manusia cuma harus berdialog dengan alamnya, karena setiap kali sains mengajarkan pengetahuan baru, yang bisa jadi merupakan “gema puitis” (Ilya Progogine & Isabella Strengers) dari alam dan proses-proses alami yang sifatnya terbuka kepada eksplorasi selanjutnya.

Ada Gaston Bachelard, ada Michael Serres yang bergerak karena melihat alam lalu menulis puisi, dan ini adalah salah satu rekonsiliasi dari dikotomi yang dibuat manusia. Pada dasarnya daerah putih dan hitam tidak ada, yang ada hanyalah gradasi menuju putih dan hitam, diantaranya ada macam-macam kelabu. Ada derau pula. Hanya ego manusia yang sanggup menolak kenyataan ini.

7. Kesadaran yang membebaskan

Keindahan alam yang dimengerti dan dipahami dalam sains yang reflektif dan ekspresif sebenarnya cukup melegakan manusia. Kemajuan dalam sains yang ditunjang kemajuan empirisme ini menambah khasanah baru dalam sejarah sains, yakni modernitas. Modernisasi yang menghantarkan manusia kepada pengelihatan mendetail mengenai alamnya ternyata memang jalan menuju pembebasan manusia. Pengelihatan kepada alam makro dan alam mikro membuat manusia lebih menyadari posisinya dalam alam. Kesadaran yang dipupuk sedikit demi sedikit dan dikonfirmasi dalam sains empiris membuat cakrawala pandang manusia melebar tanpa batas. Juga dalam hal keindahan, dalamnya rasio dan hati manusia dirasuki aspek estetis bahkan religius. Belum terhitung perubahan yang dibawa modernitas terhadap kehidupan riil manusia sehari-hari.

Demikian pula dengan sains komputasi yang berurusan dengan *bit* demi *bit* informasi memberikan pemahaman baru akan alam di masa depan. Sains saat ini yang menggarap materi dan energi dari alam akan bergerak menuju sains yang membahas informasi yang menyusun suatu pengada. Mungkin mirip dengan metafisika kembali. Namun lebih dari sekedar “*automaton*” dalam alam manusia tetap mempunyai daerah otonom dalam hidupnya untuk menentukan dirinya dan alamnya. Sesempit apapun daerah ini tetap sangat menentukan proses-proses selanjutnya, dengan cara linier maupun non-linier, dengan kaku mengikuti matematika atau dengan lugas gaya pelukis dan penyair.

Modernitas juga membawa manusia kepada pengakuan akan alam ini. Bukan sekedar pengakuan metafisika, namun secara riil manusia sanggup menyatakan “*ya*” dalam hal eksistensi diri dan alam. Ya sebagai sebagian dari alam dan ya sebagai sebagian pencipta alam, karena sains adalah obyek yang digauli subyek secara serentak. Membebaskan, karena manusia akhirnya sanggup menerima eksistensinya sebagai makhluk sosial dan sebagai bagian dari alam yang berinteraksi dan melihat kenyataan-kenyataan baru yang sesuai maupun tidak sesuai dengan nalar maupun cita rasa estetikanya.

Manusia akhirnya menangkap kesadaran yang tidak bersarang (F. Budi Hardiman) dimana kesadaran subyek terbentuk dari interaksi pendekatan obyektif atas alam dan realitas sosial dimana terjadi saling mempengaruhi. Struktur obyektif adalah produk kesadaran manusiawi dan kesadaran tersebut adalah produk strukturnya sendiri yang berupa jaringan subyek dengan kenyataan obyeknya. Kesadaran ini berbeda dengan kesadaran *cogito* menurut Descartes di awal jaman

rasionalisme, namun kesadaran yang lebih digerakkan rangkaian proses subyektivasi (individuasi) dan obyektivasi dalam lingkungan modern yang diwarnai dengan gambaran alam yang lebih komprehensif dan juga teknologi yang sangat efisien. Akan terjadi transformasi kesadaran yang senantiasa dinamis dari tiap momen kritis di jaman ini. Sains dan ilmu sosial tidak mudah lagi didikotomikan seperti setelah jaman positivisme berakhir.

Transformasi dalam kritis akan melahirkan puisi pula sebagai ungkapan ekspresif subyek yang mengalami ketegangan. Momen lahirnya puisi bukanlah momen stabil sestabil ilmu alam dan matematika, bukan pula momen chaos setidakteratur realitas sosial dalam krisis, namun lebih merupakan jalinan seimbang dari upaya menuju keteraturan yang tidak harus dibuat steril dari kemungkinan lain. Di sini puisi akan tampak indah dan membebaskan, hampir melepaskan diri dari otoritas dan tradisi apapun. Dan realitas alam obyektif tidak lagi menjadi musuh manusia yang berkelana mencari makna.

8. Penutup

Alam adalah bagian hidup manusia yang tidak terpisahkan dimana manusia juga bagian dari hidup alam. Pengetahuan akan alam bukan merupakan sesuatu yang rigid seperti dikesankan banyak orang. Sepanjang sejarah pencarian manusia akan alam seputar alam semesta makro, lalu alam mikro di awal abad ke-20 yang meliputi atom, bahkan inti atom memberikan warna tersendiri bagi “seni alam”. Dalam alam makro manusia menyadari kekecilannya, dan pada saat rasionalisme merajai dunia berpikir barat, kesadaran subyektif menjadi pusat sampai pada merajanya obyektivitas dan membuat manusia kehilangan kebebasannya. Pada waktu mekanika kuantum lahir, manusia lalu kehilangan jejak kepastian karena mekanisme alam mikro ternyata hanya dapat dijelaskan dengan kebolehjadian atau kemungkinan-kemungkinan. Selanjutnya manusia menemukan kembali makna kebebasan dan pilihan serta hidupnya dalam sains modern yang menyertakan pandangan mengenai chaos dan fraktal yang menjanjikan penjelasan akan keindahan alam pula. Maka seiring dengan perkembangan sains, manusia berdialog dengan alam dengan cara pandang yang bergeser. Proses-proses ini melahirkan refleksi mendalam dari ilmuwan, dan tumbuhnya kembali religiositas yang sempat memudar pada jaman rasionalisme. Astronom Johannes Kepler bahkan pernah menulis: “*Aku ingin melihat Tuhan dalam jiwa manusia dengan keheningan aku melihat alam.*” Para ilmuwan pada saatnya akan mengalami ketegangan, yang akan melahirkan puisi indah mengenai alam yang reflektif namun membebaskan, baik disadari secara langsung maupun yang tidak. Manusia bersatu kembali dengan alam, bukan sebagai sekedar pengamat namun sebagai bagian dari alam yang menentukan dan ditentukan alam. Peran manusia adalah “*interplay*” antara obyektivitas dan subyektivitas dalam kerangka hukum alam.

BIBLIOGRAFI

- Chalmers, A.F., *What is This Thing Called Science?*, University of Queensland Press, St. Lucia: 1982.
- F. Budi Hardiman, *Melampaui Positivisme dan Modernitas, Diskursus Fofosofis tentang Metode Ilmiah dan Problem Modernitas*, Kanisius, Yogyakarta: 2003.
- Hardono Hadi, *Epistemologi, Filsafat Pengetahuan Kenneth T. Gallagher*, Kanisius, Yogyakarta: 1994
- Illingworth, Valerie (ed.), *The Penguin Dictionary of Physics*, Penguin Group: London, 1991.
- J. Sudarminta, *Epistemologi Dasar; Pengantar Filsafat Pengetahuan*, Kanisius, Yogyakarta: 2002.
- Jujun S. Suriasumantri, *Filsafat Ilmu, Sebuah Pengantar Populer*, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta: 2001
- Keraf, A. Sony dan Mikhael Dua, *Ilmu Pengetahuan, Sebuah Tinjauan Filosofis*, Kanisius, Yogyakarta: 2001.
- Kockelmans, J.J., Kisil, T.J., *Phenomenology and The Natural Sciences*, Northwestern University Press, Evanston, 1970.
- Kunzmann, P., Burkard, F-P., Wiedmann, F., *dtv-Atlas Philosophie*, Deutscher Taschenbucher Verlag: München, 2001.
- Leahy, Louis, *Horizon Manusia, Dari Pengetahuan ke Kebijaksanaan*, Kanisius, Yogyakarta:2002.
- Lechte, J., *50 Filsuf Kontemporer*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta: 2001.
- Nietzsche, F., Also Sprach Zarathustra, Ein Buch fuer Alle und Keinen, Der Goldmann Verlag, Augsburg: 1999.
- Nicolis, G., Prigogine, I., *Exploring Complexity*, WH Freeman and Co.: New York 1998.
- Prigogine, Ilya, *From Being to Becoming, Time and Complexity in The Physical Sciences*, W.H. Freeman and Company: San Fransisco, 1980.
- Prigogine, Ilya, *The End of Certainty, Time, Chaos, and The Laws of Nature*, The Free Press: New York, 1997.
- Russel, R.J., Murphy, N., Peacocke A.R., *Chaos and Complexity, Scientific Perspestives on Divine Action*, Vatican Observatory Publications dan The Center for Theology and The Natural Sciences: Vatican City-Berkeley, 1995.
- Soetomo, Greg, *Sains dan Problem Ketuhanan*, Penerbit Kanisius: Yogyakarta, 1995.
- Supelli, Karlina Leksono, *Kisah Galileo Yang Disalahpahami, Diskursus*, Vol I No. 2, Agustus, 2002.
- Tobias, Sheila dan Tomizuka, C.T., *Breaking the Science Barrier*, New York: 1992
- Yong Ohoitmur, *Pengantar Berfilsafat*, Yayasan Gapura, Jakarta: 1997.