

...dalam arti yang luas, di banyak bidang ilmu, di banyak negara, termasuk Indonesia, komunikasi-komunikasi yang menggunakan teknologi komunikasi sudah berkembang pesat. ...

# Satu Kebudayaan di Abad IPTEK\*

Daed Joesoef

- 1. Bagaimana menceritakan laut kepada katak yang tidak pernah beranjak dari balongnya?
- 2. Bagaimana berkata tentang salju kepada bangau negeri tropis yang belum pernah menjauhi kubangannya?
- 3. Bagaimana berbicara tentang masa depan dengan orang yang asyik menatap masa lalu?
- 4. Bagaimana berbincang mengenai hidup dengan cendekiawan yang senang terperjara oleh doktrinnya sendiri?

BHAKTI - DHARMA - WASPADA

**M**ANUSIA di Abad XX, kita di Indonesia tidak terkecuali, berkenalan dengan semakin banyak benda yang punya kekuatan mekanis, yang tidak hanya dapat berjalan tetapi juga terbang, bahkan terbang melawan daya tarik bumi memasuki angkasa luar. Di banyak negara, termasuk Indonesia, benda-benda perkasa ini secara teratur dipamerkan. Pameran seperti ini pasti menimbulkan kagum dan pesona pada diri pengunjung. Begitu

terkagum dan terpesona sehingga pada saat melihat benda-benda mekanis itu, ada di antara mereka sampai lupa baha *after all*, semua benda itu adalah hasil buatan manusia, bukan benda alami, dan pameran itu sendiri dalam dirinya merupakan sinyal, walaupun bukan peringatan, tentang adanya abad baru bagi kehidupan manusia, yaitu abad ilmu pengetahuan dan teknologi.

Sungguh melegakan pikiran karena tahu betapa banyaknya orang di negeri kita, termasuk pelajar-pelajar tingkat SD, yang menyadari akan apa yang ada di balik benda-benda yang memukau itu, yaitu teknologi. Namun tidak sebanyak itu kiranya jumlah

\*Makalah ini disajikan dalam Seminar Sehari, Peringatan 20 Tahun CSIS, "Menuju Satu Kebudayaan? Nasionalisme dan Internasionalisme di Persimpangan Jalan," yang diselenggarakan di Jakarta, 28 Agustus 1991.

orang kita yang mengetahui tentang apa yang ada di balik teknologi tersebut, yaitu ilmu pengetahuan. Di antara yang mengetahui ini kiranya tidak semuanya menyadari bahwa ilmu pengetahuan itu punya metode dan kekuatan serta disiplinnya sendiri, betapa ia memiliki makna, tuntutan serta kondisinya sendiri dan betapa kegairahan serta vitalitasnya punya arti yang tersendiri pula.

Jadi di negeri kita, walaupun banyak sekali orang yang tahu bahwa di balik benda-benda berenergi masinal yang mengagumkan itu ada teknologi, tidak sebanyak itu yang tahu bahwa di balik teknologi itu ada ilmu pengetahuan. Lebih sedikit lagi yang kiranya menyadari bahwa yang disebut ilmu pengetahuan itu bukanlah sembarang koleksi dari teknik-teknik manufaktur ciptaan penghuni laboratorium yang berkacamata tebal dengan jari-jari tangan yang kuning dekil karena nikotin. Dan berdasarkan pengamatan sejak awal tahun 1970-an saya lihat nyaris tidak ada orang yang tahu, yang peduli, bahwa di balik ilmu pengetahuan itu, di sela-sela tumpukan buku di rak, di dalam rumus-rumus dan botol tabung serta pipa percobaan, pada gilirannya terdapat suatu isi, suatu budaya, suatu budaya baru. Dan ketidaktahuan, ketidakperdulian ini, sungguh merisaukan, pantas dirisaukan.

Betapa tidak. Ketidaktahuan ini lebih jauh berarti bahwa walaupun orang tahu bahwa tidak ada manusia, atau kelompok manusia, yang tidak berbudaya, orang ini kiranya tidak mau tahu bahwa tidak semua budaya, tidak sembarang budaya, melahirkan ilmu pengetahuan. Sedangkan budaya baru yang saya sebut tadi, budaya yang satu inilah yang melahirkan ilmu pengetahuan -- yang pada gilirannya menciptakan teknologi -- yang telah membuat Abad XXI men-

jadi abadinya ilmu pengetahuan dan teknologi. Maka di Abad Iptek ini, yang sebenarnya mau tidak mau sudah kita masuki, budaya baru inilah yang bisa disebut baru budaya dan kelompok manusia atau bangsa yang tidak menghayatinya pasti sulit untuk dapat *survive* dalam menempuh Abad Iptek yang penuh dengan tantangan, perubahan dan peluang yang serba cepat itu.

Pengetahuan sejarah, sejarah pengetahuan ilmiah sekalipun, tidak terlalu membantu kesadaran keberadaan budaya baru ini. Mempelajari ilmu pengetahuan dalam term produk ternyata juga tidak dapat membantu berbuat demikian. Mungkin sekali pendalaman ilmu pengetahuan dalam term proses dapat, tetapi itu pun memerlukan waktu serta sikap yang konsisten selama jangka waktu yang bersangkutan dan adanya lebih dahulu ilmu pengetahuan dalam term komunitas yang mantap.<sup>1</sup> Namun pengetahuan tentang sejarah pengetahuan itu

<sup>1</sup> Ilmu pengetahuan dalam term *produk* adalah pengetahuan yang telah diketahui dan diakui kebenarannya oleh komunitas ilmiah. Jadi dalam dirinya pengetahuan ilmiah terbatas pada kenyataan-kenyataan yang mengandung kemungkinan untuk disepakati dan terbuka untuk diteliti, diuji ataupun dibantah oleh seseorang.

Ilmu pengetahuan dalam term *proses* adalah kegiatan kemasyarakatan yang dilakukan demi penemuan dan pemahaman dunia alami sebagaimana adanya dan bukan sebagaimana yang kita kehendaki. Metode ilmiah yang khas dipakai dalam proses ini adalah analisis rasional, objektif, sejauh mungkin bersifat impersonal, dari masalah-masalah yang didasarkan pada percobaan dan daya yang observable.

Ilmu pengetahuan dalam term *komunitas* adalah lingkungan studi, kerja dan karya yang dihidupi oleh semangat ilmiah dan pergaulan serta tindak-tanduk, perilaku, sikap maupun tutur-kata para warganya di lingkungan itu diatur oleh empat ketentuan, yaitu universalisme, komunalisme, disinterestedness dan skeptisisme nalariah.

memberikan kita gambaran dari pertumbuhan ilmu pengetahuan sebagai nilai, jadi sebagai (bagian yang tak terpisahkan dari) kebudayaan, sehingga setiap benda dan peristiwa teknologis menjadi jelas makna dan kedudukannya di dalam perkembangan dunia sekarang dan di masa depan. Ia dapat dipakai sebagai jembatan ke ilmu pengetahuan dari sudut kepentingan manusiawi mana pun kita bertolak karena ia menyatakan adanya kesatuan tidak hanya dari sejarah tetapi dari pengetahuan manusia. Bukankah kunci bagi orang awam ke ilmu pengetahuan adalah kesatuan pengetahuan ilmiah ini dengan seni/kiat (kerajinan) yang, di mana pun, sudah dianggap tidak hanya sebagai unsur yang maha penting dari kebudayaan, bahkan sebagai budaya itu sendiri. Maka si awam ini, *hopefully*, akan memahami ilmu pengetahuan sebagai suatu budaya bila dia berusaha menelusuri perkembangannya di dalam budayanya sendiri.

Sejauh yang mengenai kita, celakanya, kebudayaan kita tidak merangkum ilmu pengetahuan. Pengetahuan yang lahir dari dan dikembangkan oleh seni/kiat (kerajinan) merupakan unsur budaya, tetapi pengetahuan ilmiah tidak dianggap begitu. Bukan karena pengetahuan ilmiah ini disadari sebagai unsur luar yang diperkenalkan melalui sistem pendidikan asing (Belanda) -- sebab dalam seni/kiat dan pengetahuan klasik kita jelas terlihat kehadiran pengaruh-pengaruh asing (India, Arab, Cina) -- tetapi karena dirasakan ilmu pengetahuan bukan merupakan budaya. Berhubung dengan itu ilmuwan, per definisi, juga bukan budayawan. Sampai detik ini, walaupun ada sarjana kita ditampilkan di media massa (televisi, surat kabar, majalah, buku) sebagai budayawan, bukan karena berdasarkan cara berpikir, sikap serta karya-karyanya dia dapat dikate-

gorikan sebagai ilmuwan, tetapi karena di samping ini semua dia giat berkarya di bidang kesenian atau bergerak di bidang-bidang "sosial-budaya". Dengan perkataan lain, dia diakui sebagai budayawan karena dia adalah seniman. Maka seniman/seniwati ketoprak diakui sebagai budayawan, sedangkan ilmuwan tidak. Aksi pemilihan ratu kecantikan, yang pada dasarnya merupakan usaha periklanan belaka walaupun bukan narcissisme terselubung, dielu-elukan sebagai suatu peristiwa budaya, sedangkan Lomba Penelitian Ilmiah Remaja dan Lomba Karya Ilmiah Remaja, yang pada dasarnya merupakan kegiatan penghayatan nilai-nilai ilmu pengetahuan, ditanggapi hanya sebagai peristiwa persekolahan.

Masih ada saja orang yang menganggap ilmu pengetahuan semakin lama semakin mencekik seni atau paling sedikitnya memadatkannya demi efisiensi sehingga kebudayaan menjadi "modern" tetapi kerdil. Maka itu seni hanya dapat dikembangkan kembali sesuai dengan kodrat alaminya dengan jalan mengeluarkan ilmu pengetahuan dari ruang lingkup tradisional dari kesenian, yaitu kebudayaan. Berhubung seni sudah dianggap umum sebagai unsur kebudayaan *par excellence*, tiada budaya tanpa seni, tudingan orang ini oleh umum dianggap wajar. Keadaan seperti ini sampai sekarang masih terjadi secara sporadis di Barat. Namun kalau kita renungi lebih dalam, yang dikeluarkan oleh orang atau "pencinta seni" tersebut sebenarnya bukanlah ilmu pengetahuan, tetapi perubahan. Para penuding itu tiba-tiba merasa "asing" di dalam gelombang perubahan yang dituntut oleh zamannya.

Anggapan bahwa ilmu pengetahuan merusak kebudayaan kadang-kadang didukung oleh pernyataan historis bahwa seni berkem-

bang hanya bila pengetahuan ilmiah diabaikan. Ternyata jalannya peradaban lama di Timur dan di Barat membantah hal tersebut. Pujangga Omar Khayam dari Persia bukan hanya membuat puisi tetapi juga mengembangkan matematika dan astronomi. Di Yunani, tempat bermula kebudayaan Barat, pada masa keemasannya seni dan ilmu pengetahuan saling menunjang dan bekerjasama lebih erat daripada yang terjadi sekarang di zaman modern. Pythagoras hidup sebelum Aeschylus menciptakan drama Yunani. Socrates mengajarkan penalaran ilmiah pada waktu seni drama tersebut sedang jaya-jayanya. Lalu apakah Socrates ini seniman atau ilmuwan? Kehadiran tokoh yang sekaligus seniman dan ilmuwan ini membidani kelahiran era modern di zaman Renaissance. Dan yang menjadi tokoh dan lambang dari manusia Renaissance itu dari sejak semula adalah Leonardo da Vinci yang adalah sekaligus pelukis, pematung, matematikawan dan teknikus. Dirinya paling jelas mencerminkan keuniversalan dan kesatuan dari intelek. Di negeri kita pun dahulu tidak dipertanyakan apakah empu atau wali itu ahli sastra atau ahli pengetahuan. Dia disebut pujangga, budayawan, karena ahli sekaligus dalam seni/kiat, pengetahuan (kawruh), orang bijaksana dan dihormati sebagai jauhari tempat bertanya semua hal.

Di Inggris, tempat bermula tumbuh dan berkembangnya ilmu pengetahuan modern, zaman keemasan susastra adalah justru era di mana pengetahuan ilmiah dan seni maju bahu-membahu. Era ini -- meliputi waktu pemerintahan Ratu Elizabeth I di paruh kedua Abad XXI -- ditandai oleh penemuan-penemuan di bidang-bidang perdagangan, industri dan susastra. Ketika itu para pelayar dan petualang, seperti Sir Walter Raleigh, merupakan Leonardo-Leonardonya Inggris.

Lingkungan pergaulan Sir Raleigh tersebut, misalnya, didominasi oleh seorang matematikawan dan seorang astronom, sebab navigasi tergantung pada astronomi yang berkembang seiring dengan pikiran spekulatif baru tentang dunia dan sistem solar. Pelayaran-pelayaran besar ini pada gilirannya mengilhami karya-karya sastra. Kelihatan sekali dalam era ini betapa seni, ilmu pengetahuan dan dunia fisik saling menunjang pemekaran masing-masing. Juga bukan satu kebetulan kalau ketika ini pula diterbitkan tabel pertama dari logaritma.

Enam tahun sesudah Ratu Elizabeth I meninggal timbul era pematangan budaya lainnya di Inggris, yaitu era restorasi yang juga ditandai oleh pembentukan sebuah lembaga yang kemudian ternyata tetap merupakan satu komunitas ilmiah yang paling penting di dunia. Di lembaga inilah enam tahun sesudah didirikan Newton untuk pertama kalinya mengungkapkan pemikirannya yang sangat penting dan menentukan di bidang ilmu pengetahuan pada umumnya, di bidang ilmu alam dan teori gravitasi pada khususnya, dan bukan di ruang Cambridge tempat dia mengajar. Namun keanggotaan lembaga ini tidak hanya terdiri dari ilmuwan, tetapi juga dari seniman, penulis, penjelajah samudera dan benua. Mereka ini sama-sama tertarik pada kepentingan dan keinginan masing-masing, tanpa membuat batas dan jarak apa pun antara perhatian setiap anggota. Perhatian yang aneka ragam itu meliputi hal-hal keilmuan seperti matematika, fossil, mekanika, botani dan hal-hal keteknikan praktis seperti metalurgi dan statistik kependudukan. Pertemuan yang meresmikan pendirian lembaga ini dibuka dengan sebuah ceramah tentang astronomi oleh seorang arsitek (Christopher Wren). Nama lembaga, *The Royal Society*, diberikan oleh yang paling bersemangat di antara

semua pendirinya (John Evelyn), yang adalah seorang *diarist*. Bila lembaga ini memerlukan suatu rangkaian kata-kata yang singkat dan padat namun tetap indah, dibentuklah sebuah panitia yang mencakup salah seorang anggota yang berbakat khusus dalam hal ini, yang adalah seorang penyajak (John Dryden).

Peristiwa yang sama terjadi pula di Perancis. Dalam periode yang sama berdirilah di Paris sebuah lembaga serupa, disebut *Academie Royale des Sciences*. Walaupun dalam nama lembaga ini disebut secara eksplisit "ilmu pengetahuan", keanggotaannya tidak hanya terdiri dari ilmuwan, seperti Descartes, tetapi meliputi pula orang-orang dari berbagai macam keterampilan, keahlian dan pengetahuan. Bahkan lebih jauh lagi, di negeri yang raja dan rakyatnya beragama Katolik, lembaga ini tidak segan-segan mengajak seorang ilmuwan asing (Belanda) yang berbeda agama (Protestan) untuk turut memperkuat pendirian dan pekerjaan ilmiahnya sehari-hari. Dan orang yang berkebangsaan asing serta berlainan agama ini (Huygens) menetap di lembaga ini selama tidak kurang dari empat belas tahun.

Ilmu pengetahuan dewasa ini jelas jauh lebih berkembang dan berkemampuan jauh lebih besar daripada pengetahuan ilmiah di zaman Newton. Sebaliknya seni sastra dewasa ini dinilai tidak semaju seni sastra di masa Dryden, yaitu sastrawan yang sezaman dengan ilmuwan Newton dan sama-sama menjadi anggota dari *the Royal Society*. Namun kenyataan ini bukan berarti bahwa kemajuan ilmiah yang pesat ini terjadi dengan mengorbankan seni. Begitu pula kalau di Indonesia seni dianggap kurang berkembang relatif terhadap ilmu pengetahuan, tidak dengan sendirinya berarti karena di sini untuk seni belum ada "Menteri"-nya sendiri.

Sama halnya dengan seni, ilmu pengetahuan pun selalu gelisah. Namun dalam kegelisahan itu ilmu pengetahuan terus-menerus berusaha mengatasi gagasan-gagasan lamanya dan untuk itu bersedia mengadakan revolusi-revolusi dalam metode, pendekatan dan penalarannya sendiri. Dalam berbuat demikian ilmu pengetahuan memang bersaing dengan seni dalam merebut otak-otak muda yang cemerlang. Persaingan ini sendiri dalam dirinya merupakan bukti nyata bahwa seni dan ilmu pengetahuan sama-sama memerlukan kecerdasan manusia bagi perkembangannya masing-masing. Dan di sinilah tampil salah satu dari sedikit penemuan psikologis masa kini yang dapat dipegang, yaitu betapa konfigurasi faktor-faktor kecerdasan yang membedakan antara kepandaian dan kependiran adalah sama pada diri setiap orang, sama pada seniman maupun pada ilmuwan. Kita bisa saja terpisah oleh pendidikan dan pengalaman; kita juga dapat berbeda dalam sikap. Namun di balik semua ini kita sama-sama berpegang pada suatu dasar yang lebih mendalam dari kemampuan bersama.

Salah satu prasangka modern yang paling merusak adalah anggapan bahwa seni dan ilmu pengetahuan adalah dua jenis kepentingan hidup yang berbeda dan tidak cocok satu dengan lainnya. Kita didorong untuk biasa mempertentangkan temperamen artistik dengan temperamen ilmiah. Ada kecenderungan untuk mengidentifikasi yang pertama dengan pendekatan kreatif/kritis dan yang kedua sebagai pendekatan spekulatif/individualistis. Bahkan adakalanya pandangan agamis dan etis ikut menuding ilmu pengetahuan sebagai materialistis dan tidak spiritual. Beberapa bulan yang lalu seorang penyajak dan dramawan terkenal kita mengatakan pelajar-pelajar seka-

rang tidak kreatif dibandingkan dengan pelajar-pelajar yang seperiode dengan dia dahulu. Pendapat ini dilontarkan setelah dia melihat majalah dinding SMA tempat dia belajar dahulu lebih banyak memuat analisis-analisis singkat keilmuan ketimbang sajak dan cerpen. Baginya tidak penting kenyataan bahwa dari sekolahnya ini sekarang pernah ada pemenang lomba penelitian/penulisan ilmiah yang kini secara teratur diselenggarakan oleh berbagai lembaga pemerintah. Dia kiranya juga tidak tahu bahwa berkat kreativitas ilmu pengetahuanlah maka karya-karya seni sekarang dapat lebih luas memasyarakat dan dengan lebih cepat serta lebih murah. Dia tidak menyadari bahwa berkat kekritisian semangat ilmiahlah orang awam dapat mengenal gradasi mutu dari karya-karya artistik. Sebagian besar dari ilmu pengetahuan memang berurusan dengan materi tetapi hal ini tidak berarti bahwa pengetahuan ilmiah dan ilmuwan yang mengembannya bersifat materialistis. Kalau kita amati penampilan dan pandangan hidup dari banyak ilmuwan, terutama yang diakui besar dalam bidang keilmuannya, secara jujur harus kita akui betapa sederhananya hidup mereka sehari-hari, bahkan adakalanya jauh lebih tidak materialistis ketimbang seniman dan agamawan kondang. Saya kira keliru menganggap ilmu pengetahuan dan ilmuwan adalah individualistis. Yang benar adalah bahwa ilmu pengetahuan dan ilmuwan pada umumnya memiliki individualitas. Hal ini wajar karena ilmu pengetahuan adalah nilai yang membiasakan orang yang mengembannya untuk selalu tahu (sadar) tentang apa yang dia lakukan dan mandiri dalam penelitian. Terlepas dari kebiasaan ini, kiranya dapat juga dikatakan bahwa karya seni dan seniman besar juga memiliki individualitas.

Dalam masyarakat di mana berlaku

sistem pembagian kerja, kiranya dianggap wajar pula adanya spesialisasi fungsi. Kalau pun hal ini sampai terjadi di bidang seni dan ilmu pengetahuan, saya pikir hal tersebut demi kemudahan kerja belaka. Memang hanya sebagai suatu kemudahan kita membedakan fungsi ilmiah dengan fungsi artistik. Dengan pertimbangan yang sama pula kita lihat perbedaan, dan komplementaritas, antara fungsi pemikiran dan fungsi perasaan. Namun hendaknya kita tetap sadar bahwa nasib tidak membagi makhluk manusia dalam pemikir dan perasa. Kalau dahulu, baik di Barat maupun di Timur, seni dan ilmu pengetahuan bukan merupakan dua nilai yang saling tidak cocok, mengapa kini dibuat berbeda begitu rupa sehingga yang satu, ilmu pengetahuan, harus dikeluarkan dari kebudayaan.

Kebudayaan adalah sistem nilai. Maka bagi ilmu pengetahuan dan seni, sebagai nilai, budaya bukan hanya merupakan wadah tetapi juga sumber bersama; artinya kedua nilai itu sama-sama berawal dari sumber tunggal tersebut. Kesulitan-kesulitan yang sekarang kita alami dalam memahami perkembangan seni modern bukan tidak penting. Hal ini adalah pertanda tidak adanya suatu bahasa yang sekaligus umum dan luas dalam budaya kita. Demikian pula, kesulitan-kesulitan yang kita alami dalam memahami gagasan-gagasan dasar dari ilmu pengetahuan modern merupakan pertanda hal yang sama. Bukankah dahulu, di zaman empu dan wali, ilmu pengetahuan dan seni memiliki suatu bahasa bersama. Kalaupun sekarang kedua nilai ini sama-sama membusu justru karena keduanya, baik ilmu pengetahuan maupun seni, kini tidak lagi memiliki bahasa bersama itu. Maka tugas kita bukanlah lalu semakin memisahkan mereka dengan jalan mencampakkan yang satu ke luar budaya, tetapi seharusnya



menghidupkan bahasa universal yang satu itu, yaitu satu-satunya bahasa yang mampu mempersatukan ilmu pengetahuan dan seni, yang menyatukan ilmuwan, seniman, agamawan dan orang awam dalam suatu pemahaman bersama.

Sejauh kebudayaan secara esensial adalah sistem nilai, maka tidak ada alasan untuk menganggap ilmu pengetahuan bukan bagian dari budaya karena pengetahuan ilmiah, sama dengan pengetahuan, adalah suatu nilai. Di Abad XVI dan XVII memang ada anggapan bahwa ilmu pengetahuan itu adalah bebas nilai. Anggapan ini mengacaukan pengetahuan ilmiah dengan metode ilmiah yang adalah bebas-emosi. Artinya, bila ia diterapkan secara perfek, perlakuannya menjadi begitu ketat hingga tidak mengindahkan nilai-nilai yang mungkin menimbulkan reaksi pro dan kontra. Namun hal ini tidak membuatnya bebas nilai. Ilmu pengetahuan adalah tidak lebih dari penerapan nalar manusia sedapat mungkin dengan cara yang paling logis. Maka itu nalar adalah suatu nilai tempat ia bertumpu. Berhubung yang terlibat itu adalah nalar manusia, maka ilmu pengetahuan juga kukuh bersendi pada kehidupan manusia sebagai suatu nilai dan pada pelaksanaan yang rasional dari kehidupan itu, juga sebagai suatu nilai. Jadi bagaimana mungkin ilmu pengetahuan bebas nilai karena ia sendiri adalah nilai dan bersendikan nilai-nilai.

Tentu masih banyak lagi nilai-nilai lainnya yang diterima dengan wajar sebagai unsur alami kebudayaan, seperti kebaikan, keindahan, berbudi luhur. Namun nilai-nilai tersebut juga ada gemanya dalam ilmu pengetahuan. Sebenarnya lebih banyak lagi nilai yang bergema dalam pengetahuan ilmiah karena pengetahuan ini praktis turut meng-

hayati nilai-nilai dari semua kegiatan manusia. Ia bahkan turut memperkaya khazanah nilai-nilai itu. Dan walaupun ada pergeseran dalam nilai-nilai manusiawi itu, ia turut berperan kreatif dalam pergeseran tersebut. Seseungguhnya tidak akan ada eksistensi ilmu pengetahuan tanpa adanya penilaian nilai-nilai. Bukakkah nilai-nilai pada dasarnya bersendikan perbuatan menilai. Dan setiap perbuatan menilai dalam dirinya merupakan suatu pembagian dari bidang pengalaman kita dalam apa-apa yang penting dan mana yang tidak. Dengan perkataan lain, di dasar setiap pemikiran manusia terdapat penilaian tentang apa yang serupa dan apa yang tidak serupa. Maka itu nilai-nilai manusiawi berkaitan erat dengan penilaian kita tentang yang serupa dan tidak serupa itu. Bila ilmu pengetahuan mengubah penilaian itu ia mengubah pula nilai-nilai itu. Ilmu pengetahuan membantu kita menciptakan kepekaan dengan jalan memperluas wawasan mengenai apa yang serupa dan apa yang tidak serupa.

Kecenderungan yang terus-menerus dari ilmu pengetahuan untuk memperluas keserupaan yang dicarinya di antara fakta-fakta bukan tidak penting bagi perkembangan sikap kultural manusia. Pendalaman ilmu pengetahuan, ada dikatakan, membina kebiasaan bersikap kritis. Ini benar, tetapi tidak hanya itu. Bila kita menemukan keserupaan yang lebih luas di antara ruang dan waktu atau di antara bakteri, virus dan kristal, kita memperluas tatanan (order) di dalam alam semesta. Dan yang jauh lebih berarti lagi, dengan begitu kita sebenarnya memperluas kesatuannya. Bila kita telusuri kembali perkembangan ilmu pengetahuan, setapak demi setapak dengan teliti, kita pasti akan memahami betapa gerakan itu selalu menggapai-gapai konsep pemersatu. Pada gerak-

an (ilmu) biologi sejak Ray dan Linnaeus, misalnya, kita lihat hal itu pada adanya pendaftaran spesies yang serupa, penemuan sel-sel, pembagian dan fusi seksualnya; elaborasi mekanisme dari pewarisan dan dari seleksi alami; dan dari semua ini distilasi berkesinambungan dari konsep evolusi yang tadinya luas dan beragam. Di bidang (ilmu) kimia hal yang sama kita lihat sejak dirumuskannya hukum Dalton tentang kombinasi dari bobot-bobot yang sama melalui tabel periodik dari unsur-unsur dan perilaku elektrisnya seperti yang dipikirkan oleh Davy dan Faraday hingga ke konsep struktur molekuler dewasa ini. Perjalanan (ilmu) fisika ke arah kesatuan dapat dilihat pada: kristalisasi konsep universal tentang materi, massa dan bobot di dalam revolusi ilmiah; konsep tentang konservasi massa, tentang energi yang berbentuk banyak -- dalam karya Rumford, Joule dan Clerk Maxwell -- dan tentang konservasinya; lompatan Planck di tahun 1899 ke sifat yang khas dari energi; identifikasi Einstein tentang massa dan energi dalam satu konsep tunggal yang dalam dirinya merupakan karya yang paling gemilang mengenai pandangan pemersatu.

Kita lihat semua ini menyebabkan penciptaan energi dari massa; pembuatan gambaran tentang ruang angkasa yang semakin mendekat tetapi kiranya juga semakin meluas; dan kini dalam dua-tiga tahun terakhir ini, timbulnya spekulasi bahwa dalam proses ekspansi itu energi gravitasional menghilang secara tidak langsung dan bisa tampil kembali sebagai materi baru. Jadi ilmu pengetahuan adalah suatu proses penciptaan konsep-konsep baru yang mempersatukan pemahaman kita tentang alam dan dunia dan proses tersebut kini menjadi semakin tegas dan semakin luas jangkauannya, jauh lebih semarak daripada keadaannya di puncak revolusi ilmiah dahulu. Dan kesatuan alami

ini, di antara yang bernyawa dan yang tidak, yang dibiasakan untuk digapai oleh pemikiran ilmiah, atau pemikiran budaya bila pengetahuan ilmiah diperlakukan sebagai unsur yang tak terpisahkan dari kebudayaan. Kesatuan alami ini adalah suatu konsepsi yang jauh lebih dalam daripada asumsi bahwa alam itu seharusnya seragam. Kita berusaha menemukan alam yang satu, suatu kesatuan yang koheren. Hal ini memberikan kepada siapa pun, yang menghayati semangat ilmiah makna dari misi keilmuannya dan suatu kepuasan estetis: setiap penelitian mengandung perasaan sedang menjalin benang-benang dunia menjadi sebuah jaringan yang terpolada dan terpadu.

Einstein telah menyimpulkan pertanyaan-pertanyaan kepada alam selama tiga abad ketika dia menggabungkan energi dan massa dalam satu persamaan:  $E = mc^2$ . Ini tentu bukan konsep pemersatu yang sama dengan yang dicari-cari oleh Keats ketika dia menutup *Ode on a Grecian Urn* dengan kalimat:

*Beauty is truth, truth beauty, -- that is all  
Ye know on earth, and all ye need to know.*

Namun di sini keserupaan jauh lebih penting dari perbedaannya. Keserupaan itu lebih berguna bagi pemahaman kita bahwa konsep ilmu pengetahuan sama saja dengan konsep-konsep nilai, sama-sama merupakan monumen bagi kepekaan kita tentang adanya kesatuan di dalam alam.

Ilmu pengetahuan sering dipersalahkan anti moral atau paling sedikitnya tanpa moralitas apa pun. Karena itu dalam pikiran orang yang mendalami pengetahuan ilmiah akan berkembang ketidakperdulian terhadap moralitas yang pada waktunya akan mematikan kemampuan membuat penilaian



an yang tepat dan melumpuhkan kehendak bersikap baik, bahkan melemahkan kepercayaan religius. Tuduhan seperti ini menurut saya tidak beralasan sama sekali. Betapa tidak. Bukankah yang dicari oleh ilmu pengetahuan adalah kebenaran. Sejarah ilmu pengetahuan memang sempat ditaburi oleh kehadiran dari tidak sedikit jumlah ilmuwan yang tercela tingkah-lakunya. Tetapi bukankah sejarah kesenian dan keagamaan juga mengalami hal yang sama. Namun semua ilmuwan yang tercela itu jelas tercatat sebagai orang yang sangat malu berdusta mengenai fakta atau mengenai keinginan ilmiahnya. Semuanya mendasarkan keyakinan ilmiahnya pada suatu kebulatan tekad dan keinginan yang menggebu-gebu untuk menemukan kebenaran tersebut. Tidak ada satu sistem moralitas apa pun yang tidak menilai tinggi kebenaran serta pengetahuan tentang diri sendiri secara sadar dan jujur. Maka itu aneh sekali bila ilmu pengetahuan dikatakan amoral, lebih-lebih bila ucapan itu datang dari orang-orang yang dalam hidupnya sehari-hari menjunjung tinggi kebenaran itu. Hal apa pun yang dikaji oleh ilmu pengetahuan dan metode serta pendekatan apa pun yang dipakainya dalam pengkajian itu, dalam membuat penilaian akhir ia berpegang hanya pada satu kriteria, yaitu bahwa ia harus menyajikan kebenaran. Kalaupun ada satu sistem perilaku yang mengklaim dirinya lebih fanatik terhadap kebenaran daripada yang dikembangkan oleh Lao-tsze, maka pasti sistem itu adalah ilmu pengetahuan.

Saya tonjolkan di sini kebenaran di antara nilai-nilai manusiawi karena kebenaran ini pada umumnya ada di semua sistem nilai, jadi di semua budaya dan peradaban, dan betul-betul fundamental bagi kebanyakan sistem tersebut. Maka itu *kebenaran* tersebut pasti merupakan suatu *nilai*. Namun

bukan berarti bahwa kebenaran itu adalah sesuatu yang *self-evident* dalam ilmu pengetahuan, seperti juga halnya dalam seni, moral atau agama. Dalam semua yang disebut ini kebenaran bersendikan suatu penilaian, suatu perbuatan menilai. Tidak ada satu pun penilaian dapat dilakukan tanpa pengalaman, sebab tidak ada satu pun kebenaran, bahkan tidak kebenaran religius, yang tidak minta didukung oleh fakta. Namun kita tentu tidak bisa mengukur kebenaran dan nilai-nilai manusiawi begitu saja secara faktual. Kita seharusnya merenung lebih dalam apakah, baik pada ilmu pengetahuan, seni maupun etika, kebenaran tidak jauh lebih luas dari sekedar kecocokan dengan fakta. Renungan ini kiranya sekaligus merupakan penelusuran naluriiah untuk mengetahui apakah ilmu pengetahuan memang memiliki nilai-nilainya sendiri.

Ilmu pengetahuan sebenarnya merupakan suatu bagian, suatu bagian yang karakteristik, dari kegiatan manusia pada umumnya. Maka itu gagasan-gagasan ilmu pengetahuan dalam dirinya berupa *common sense*, yaitu generalisasi yang kita simpulkan dari pengalaman sehari-hari dan terus-menerus dipakai sebagai pegangan pelaksanaan hidup. Tiga gagasan kreatif, misalnya, yang kemudian menjadi pengertian sentral keilmuan -- gagasan mengenai tatanan (*order*), mengenai sebab dan mengenai peluang -- sebenarnya sudah lama ada sebelum diterapkan dalam ilmu pengetahuan. Kegiatan alami dari pengetahuan ilmiah untuk melihat ke depan, mengantisipasi, memprakirakan, pada dasarnya juga merupakan keinginan alami dari manusia karena secara naluriiah makhluk Tuhan yang satu ini tahu bahwa dia akan menjalani sisa hidupnya di masa depan, maka itu merasa perlu mengetahui masa depan itu. Metode ilmiah pun sebenarnya merupakan metode dari semua

penyelidikan manusia; bedanya hanyalah bahwa ia adalah eksplisit dan sistematis. Dan perbedaan ini penting sekali, sangat menentukan, lebih-lebih bila mengenai masalah "penilaian yang tepat" dan "tindakan yang tepat" (*correct*).

Dalam kegiatan alaminya melihat ke depan itulah terlihat gambaran konseptual ilmu pengetahuan tentang kebenaran, yang di dalam budaya dan peradaban mana pun diperlakukan sebagai nilai yang dijunjung tinggi. Dalam melaksanakan kegiatan alaminya itu ilmu pengetahuan menghubungkan fakta-fakta. Namun jangan mengira bahwa yang dinamakan pengetahuan ilmiah itu semata-mata adalah suatu deskripsi tentang fakta. Ia sama sekali bukan merupakan suatu catatan netral tentang apa-apa yang terjadi dalam ensiklopedi mekanis yang tak berujung, seperti anggapan keliru yang berasal dari Abad XVIII. Anggapan keliru ini melihat ilmuwan sebagai pengamat yang lepas terpisah dari apa yang diamati dan percaya bahwa alam semesta, termasuk dunia, berjalan baik karena diatur oleh asas gravitasi natural dan *human self-interest*. Anggapan demikian ini keliru karena di Abad XVIII itu sendiri ilmu pengetahuan sebenarnya tidak pernah begitu. Sebab ilmu pengetahuan bukan catatan apa adanya tentang fakta, tetapi suatu pencarian tatanan di dalam fakta-fakta. Dan kebenaran ilmiah bukanlah benar menurut fakta, yang tidak pernah lebih dari aproksimatif, tetapi kebenaran hukum-hukum yang kita lihat (temukan) ada di dalam fakta-fakta. Dan kebenaran jenis ini, harus diakui, sama sulitnya dan sama manusiawinya dengan pengertian kebenaran dalam suatu lukisan, yang jelas bukan sebuah foto, atau rasa kebenaran emosional dalam suatu alunan musik.

Jadi kita baru dapat menetapkan

kebenaran setelah kita beralih dari fakta ke hukum. Yang penting adalah menemukan, mengenali, adanya hukum di dalam fakta. Hukum itulah yang kita verifikasi: pola, tatanan, struktur dari peristiwa-peristiwa. Itulah sebabnya mengapa pengetahuan ilmiah begitu sarat dengan simbolisme angka dan geometri, yang merupakan ekspresi familier dari hubungan-hubungan struktural. Jadi kita tidak semata-mata mengamati dan memprakirakan fakta. Itulah sebabnya mengapa setiap filosofi yang membangun ilmu pengetahuan hanya dari fakta adalah keliru. Yang kita cari adalah hukum, kemudian di samping memakainya untuk tindakan-tindakan, mengujinya ke arah (pencarian) hukum-hukum baru. Yang penting bukanlah bentuk dari hukum yang bersangkutan. Hukum ilmu pengetahuan, sama dengan hukum-hukum yang kita pakai dalam langkah-langkah pribadi kita, tetap berguna dan benar, terlepas dari apakah ia dikatakan "selalu" berlaku atau hanya "acapkali" berlaku. Yang dipegang adalah pengakuan adanya hukum di dalam fakta-fakta.

Dan di dalam batang tubuh hukum itu sendiri, yang tampil sebagai tanda kebenaran adalah koherensi yang teratur dari keseluruhan unsur-unsur bagian. Semua bagian itu cocok satu sama lain seperti berbagai karakter dalam sebuah novel atau laksana kata-kata di dalam sebuah sajak. Analogi yang terakhir ini hendaknya selalu kita ingat karena ilmu pengetahuan adalah suatu bahasa dan sebagai bahasa, ia menetapkan bagian-bagiannya dengan jalan begitu rupa sehingga bagian-bagian tersebut membentuk suatu arti. Pada setiap perkataan dalam kalimat ada ketidakpastian definisi namun kalimat itu menetapkan secara konklusif artinya sendiri dan arti dari kata-kata yang membentuknya. Maka kesatuan intern dan koherensi

dari ilmu pengetahuan itulah yang memberikannya dan membuatnya satu sistem prediksi yang lebih baik ketimbang bahasa lain yang kurang tertata dan kurang teratur.

Demikianlah, setiap hukum ilmu pengetahuan mempersatukan tebaran fakta-fakta. Namun hukum itu sendiri bukan merupakan agen pemersatu yang terakhir. Setiap hukum hanya merupakan suatu aturan dalam pembuatan prediksi. Pikiran-pikiran besar yang mempersatukan itu adalah simpul-simpul di mana hukum-hukum saling menyilang dan saling mengikat, seperti pikiran bahwa semua materi adalah serupa, atau bahwa ruangan bumi terbentang melampaui bintang-bintang, atau bahwa ada suatu kesinambungan fisik dari satu generasi ke generasi berikutnya. Umum cenderung menerima simpul-simpul persilangan itu apa adanya dan tidak peduli berapa lama diperlukan untuk membuat konsep-konsep pemersatu itu. Padahal konsep-konsep itulah yang menciptakan kesatuan: konsep tentang materi, tentang ruang, tentang evolusi dan tentang pewarisan. Konsep-konsep itulah yang merupakan sekaligus kaitan-kaitan dan gabungan-gabungan yang menentukan di dalam keseluruhan struktur dari pemahaman kita. Bila hukum-hukum ilmu pengetahuan mempersatukan fakta-fakta, konsep-konsep ilmu pengetahuan menyatukan hukum-hukum itu ke dalam suatu dunia yang tertata yang memegang teguh simpul-simpul kukuh tersebut di dalam jaringan penalaran yang ada.

Apa-apa yang diamati oleh ilmu pengetahuan, apa-apa yang diprediksi oleh ilmu pengetahuan mengandung semua kekurangan yang ada pada fakta. Fakta-fakta memberikan sinyal untuk masa depan tetapi sinyal ini memang tidak pasti dan penafsiran mengennainya dengan irrelevansi sebagai latar bela-

kang bisa tidak akurat. Prediksi yang dibuat berdasarkan sinyal itu seharusnya berupa prediksi statistik. Ia tidak membaca masa depan tetapi memprakirakannya. Dan prakiraan ini punya makna hanya karena ia dikaitkan dengan estimasinya sendiri tentang ketidakpastian. Jadi masa depan dapat dikatakan selalu berada sedikit di luar fokus perhatian dan segala sesuatu yang kita prakirakan ada di situ diselimuti sedikit ketidakpastian. Beginilah situasi keberadaan manusia dan situasi keadaan ilmu pengetahuan. Maka seperti yang dikatakan oleh Karl Pearson, pendiri statistik modern, di Abad XIX, bahwa kita merenungi fakta-fakta tidak tanpa kekeliruan dan karenanya kebenaran yang kita peroleh bukanlah hal yang dapat kita pikirkan tanpa kesalahan. Namun karena kita tahu apa yang kita lakukan, kita bisa bekerja dengan kebenaran itu tanpa takut-takut. Kita tahu apa yang kita lakukan karena penalaran ilmiah adalah pemandu tindakan. Sebab penalaran ilmiah, bukan pengiring atau kondisi dari kemajuan manusia, tetapi adalah kemajuan itu sendiri.

Jadi bila kebudayaan adalah suatu sistem nilai, dan sejauh pengetahuan memang diterima sebagai bagian alami dari kebudayaan, kiranya tidak masuk di akal bila pengetahuan ilmiah tetap dianggap asing oleh kebudayaan. Di Abad Iptek ini sudah bukan zamannya lagi menganggap pengetahuan ilmiah merupakan santapan nikmat intelektual bagi rohani selapisan khusus masyarakat saja. Ilmu pengetahuan bukan lagi merupakan suatu sensibilitas khusus. Maka nilainya sama luasnya dengan makna literer dari nama awalnya, yaitu pengetahuan. Ungkapan *specialised mind* sama barunya dengan sebutan *specialised man*, yaitu *scientist/scholar*, suatu sebutan yang baru berusia seratusan tahun. Ilmu pengetahuan dan pengetahuan adalah sebutan yang se-

padan asalkan dipakai secara tertib untuk menyatakan suatu keakraban yang tertata, teratur dan sistematis dengan suatu tema perhatian yang dasarnya jelas dan eksplisit bersama-sama dengan suatu pemahaman mengenai hubungannya dengan tema-tema perhatian lainnya. Dengan dimasukkannya ilmu pengetahuan sebagai bagian yang tak terpisahkan dari kebudayaan mungkin ada kekhawatiran dari pihak pencinta dan pengemban seni bahwa budaya lalu menjadi suatu "budaya umum". Menurut saya tidak apa, selama yang dimaksudkan dengan "budaya umum" ini adalah bahwa kini pengetahuan ilmiah sudah dijadikan bagian yang terpenting -- walaupun bukan salah satu inti, di samping seni -- dari kebudayaan. Lagi-lagi tidak apa, selama dengan sebutan "kebudayaan umum" ini menjadi jelas bahwa kini kebudayaan tidak lagi berupa sekedar ornamen rohani atau suatu training bagi karakter dan budi pekerti tetapi, berkat kehadiran pengetahuan ilmiah, menjadi suatu sistem gagasan mengenai dunia dan kemanusiaan yang seharusnya dimiliki oleh manusia sesuai dengan (tuntutan) zamannya.

Sekarang ini saja sudah diketahui bahwa zaman yang akan kita masuki mulai Abad XXI nanti adalah zaman berkuasanya ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga abad mendatang ini dikenal pula sebagai Abad Iptek. Demi *survival* kita dalam menempuh Abad Iptek ini, yang membuat dunia semakin menyatu seharusnya kita satukan pula budaya kita. Satu budaya yang berintikan ilmu pengetahuan untuk menghadapi perubahan, tantangan dan peluang dunia yang semakin menyatu karena penerapan ilmu pengetahuan. Walaupun dikatakan bahwa di Abad Iptek itu makhluk manusia semakin tergantung pada dan ditentukan oleh ilmu pengetahuan hal itu karena pengetahuan il-

miah ini mengadakan perubahan-perubahan nilai yang adakalanya sangat fundamental. Perubahan-perubahan ini menjadi tantangan yang mengancam bagi manusia yang tidak mampu menjawabnya secara tepat dan cepat, tetapi pasti merupakan peluang baik bagi siapa yang telah menyiapkan diri secara antisipatif. Ilmu pengetahuan merubah nilai-nilai melalui dua cara. *Pertama*, ia menginjeksikan gagasan-gagasan baru ke dalam budaya (sistem nilai) yang ada. *Kedua*, ia menggiring budaya ini ke bawah tekanan-tekanan perubahan teknis sampai dasar budaya ini berubah, walaupun tidak secara menyeluruh paling sedikitnya sebagian besar.

Penemuan teknik percetakan, misalnya, sepintas lalu kelihatan tidak terlalu mempengaruhi secara langsung isi dari puisi. Namun bila sebuah puisi dapat diulang-ulang membacanya dan oleh semakin banyak orang, adalah wajar bila perhatian orang bergeser dari ritme persajakan ke makna dan pesan yang dikandung oleh puisi yang bersangkutan. Demikian pula penemuan fotografi membuat pelukis kehilangan minatnya pada keserupaan dan beralih ke pola-pola formal/abstrak. Jadi sensitivitas manusia diubah oleh pergeseran-pergeseran nilai yang digerakkan oleh ilmu pengetahuan. Di bidang ekonomi, tujuh belas tahun yang lalu telah saya ingatkan, betapa ilmu pengetahuan telah merubah ekonomi industrial menjadi ekonomi jasa dan kemudian merubahnya lagi menjadi ekonomi pengetahuan dan melalui intensifikasi dan ekstensifikasi ekonomi pengetahuan ini merubah pula ekonomi internasional menjadi ekonomi dunia. Perekonomian menjadi sekaligus semakin padat dan semakin luas, menyatukan semua ekonomi nasional begitu rupa sehingga batas-batas ekonomi tidak hanya menjadi semakin tidak sinkron dengan batas politik-ketatanegaraan tetap juga menjadi

semakin kabur. Sekarang proses ini disebut globalisasi dan globalisasi ini lambat tetapi pasti merayap ke semua bidang kehidupan.

Abad Iptek tidak mengurangi jumlah dan frekuensi konflik, baik di tingkat nasional maupun internasional. Di tingkat internasional konflik terjadi karena secara esensial saling keterkaitan bisa berkembang menjadi saling ketergantungan yang asimetris berhubung derajat penguasaan iptek tidak sama. Di tingkat nasional konflik timbul karena secara esensial ada perbedaan respons terhadap tantangan dan peluang yang datang dari luar. Orang mengatakan bahwa pertentangan sudah menjadi bagian alami dari kebudayaan/peradaban melalui pola pikir masyarakat manusia yang mengemban kebudayaan/peradaban itu. Pola pikir di masyarakat mana pun merupakan hasil ramuan dari unsur-unsur: generalisasi ilmiah, fakta-fakta empiris, pengertian-pengertian mitologis dan religius serta gagasan-gagasan politis dan etis. Masing-masing unsur berpotensi untuk menimbulkan perbedaan-perbedaan yang bisa saja menjurus ke arah konflik atau bentrokan keras. Namun satu dari keempat unsur tersebut, dan hanya satu unsur, yang bersifat konvergen, yaitu generalisasi ilmiah, sedangkan yang tiga lainnya berpembawaan divergen. Sejarah keintelektualan dari kelompok-kelompok manusia, untuk sebagian besar, merupakan cerita konflik dari aspek-aspek yang konvergen dan divergen itu. Sejarah itu juga mengatakan bahwa tidak ada satu pun masyarakat dapat *survive* kecuali jika ke dalam pola pikirnya semakin banyak dimasukkan nilai-nilai ilmiah sebagai unsur ramuannya. Maka kelalaian kita memasukkan ilmu pengetahuan ke dalam sistem nilai kita bisa berakibat fatal karena pola pikir masyarakat tidak mengandung nilai konvergen yang begitu penting, yang pembawaan

alaminya mempersatu melalui perluasan keserupaan-keserupaan.

Di samping memperlakukan ilmu pengetahuan sebagai bagian dari budaya kita, kita masih harus mengembangkan dan menguasainya begitu rupa sehingga dapat membantu kita membaca buku kedua dari Tuhan. Buku pertama dari Tuhan meliputi kitab-kitab suci yang diturunkanNya melalui Nabi-Nabi yang dipilihNya menjadi Rasul, yang membawa dan menyampaikan pesan-pesanNya kepada umat manusia di dunia. Buku kedua dari Tuhan adalah alam. Setiap buku Tuhan mempunyai bahasanya sendiri dan terbuka bagi setiap orang untuk dipelajari. Seperti juga makhluk manusia yang lain, kita -- manusia Indonesia -- tidak dapat hidup tanpa alam dan alam ini mengandung apa saja yang kita perlukan untuk hidup itu. Alam ini indah dan baik bila kita dapat memanfaatkannya dan hidup sesuai dengan keadaan, perubahan dan ritme yang ditawarkannya. Untuk mengetahui semua kemungkinan dan peluang tersebut kita harus dapat menguasai bahasa buku kedua Tuhan ini dan lalu memikirkan penafsiran yang tepat mengenai apa-apa yang kita baca di situ. Dalam salah satu buku pertamanya, Kitab Suci Al-Quran, Tuhan Yang Maha Pengasih, Maha Penyayang dan Maha Pemurah jelas menyatakan bahwa Dia memberikan tanda/sinyal (di alam) supaya manusia berpikir. Bahasa buku kedua dari Tuhan ini adalah ilmu pengetahuan.

Galileo Galilei pernah mengatakan bahwa satu-satunya bahasa alam adalah matematika. Namun perkembangan ilmu pengetahuan modern membuktikan bahwa pengetahuan ilmiah jauh lebih mampu mendeskripsikan, memprakirakan dan menafsirkan alam. Dalam melakukan itu pengetahuan ilmiah ini memang tetap menggunakan

matematika terutama untuk mencari pola-pola -- setiap jenis keteraturan di dalam alam yang terus berubah -- serta perumusan hukum-hukum. Namun metode matematika bukan yang cocok untuk pengembangan setiap jenis ilmu pengetahuan. Di samping ilmu-ilmu kealaman ada berbagai ilmu non-matematis yang juga cukup mampu memahami dan menafsirkan hidup alami. Pasti bukan kebetulan kalau di dalam Kitab Suci Al-Quran Tuhan secara eksplisit memerintahkan manusia mempelajari ilmu pengetahuan.

Hasil pemahaman buku kedua Tuhan oleh ilmu pengetahuan ternyata mengingatkan nalar manusia tentang kebenaran ungkapan-ungkapan Ilahiah di dalam buku-buku pertama Tuhan. Ilmu fisika Abad XX mendeskripsikan awal alam semesta dalam term kosmologis yang praktis sama dengan yang tertulis dalam bahasa Alkitab dan bahasa Al-Quran. Ruang, waktu dan materi timbul dalam sebuah ledakan besar cahaya yang keseluruhannya baik bagi kehidupan berdasarkan karbon. Ada ungkapan-ungkapan dalam Al-Quran yang dahulu merupakan teka-teki kini menjadi jelas bagi pikiran manusia berkat pendalaman dan pengkajian ilmu pengetahuan modern. Arkeologi dan geologi modern menjelaskan pelipatan, pematahan dan pelekukan lapisan bumi yang berkaitan dengan pembentukan gunung dan lembah. Sejumlah yang semakin besar dari ilmuwan kimia dan ilmuwan biologi sepakat bahwa asal-usul hidup bersifat akuatis dan bahwa pada tanaman ada perbedaan dan kaitan seks dan mekanisme kausal dalam pertumbuhannya berhubungan dengan hal seks tersebut. Jadi penemuan-penemuan dari pendalaman buku kedua Tuhan yang dilakukan oleh ilmu pengetahuan secara mandiri dan terlepas dari buku pertama Tuhan tidak menggoyahkan ke-

imanan terhadap Tuhan bahkan nalar turut mengatakan dengan mantap *maha benar Allah dengan segala firmanNya.*

Demikianlah, demi *survival* kita mulai Abad XXI, tahap awal dari suatu zaman yang ditata dan dibentuk oleh ilmu pengetahuan beserta anaknya, teknologi, yang pasti penuh dengan perubahan dan peluang yang menantang secara cepat, kita harus masukkan ilmu pengetahuan sebagai nilai pemersatu dalam sistem nilai (budaya) kita. Ya, membina satu budaya berintikan ilmu pengetahuan untuk menghadapi zaman ilmu pengetahuan dan teknologi. Tidak ada lagi kebudayaan artistik di satu pihak, kebudayaan ilmiah di lain pihak, tidak ada 27 kebudayaan, yang ada, bukan sejumlah  $n$  kebudayaan, tetapi 1 budaya dengan  $n$  penerapan di bidang kehidupan apa pun, termasuk bidang kebudayaan. Dipandang dari sudut masyarakat dan kehidupan sebagai keseluruhan, budaya tetap merupakan sistem nilai, namun dilihat dari sudut manusia individual, berkat kehadiran semangat ilmiah, ia berupa sekaligus pengetahuan, pilihan hidup dan praktek komunikasi, suatu repertoar dari pegangan-pegangan yang menjadi pemandu/nilai efektif bagi kehidupannya di zaman iptek.

Para pendahulu dan perintis kemerdekaan kita telah menetapkan sikap dan mengambil langkah guna menanggulangi masalah zamannya. Generasi kita yang sekarang ini telah menilai tepat sikap dan langkah yang mereka pilih itu dan kita pun telah turut mengenyam, bahkan lebih banyak dapat menikmati hasil ketepatan dan keberanian pilihan tersebut. Maka sebagai penghargaan, hormat dan salut kita, kita akui semua itu sebagai suatu kebangkitan nasional. Zaman iptek kini mengajukan masalahnya sen-



diri kepada kita. Masalah zaman ini menantang jawaban dari kita dan pada jawaban yang kita bentuk dan pilih itu tergantung pula keadaan hidup dari generasi-generasi penerus mendatang. Merekalah nanti yang akan memberikan penilaian akhir mengenai tepat-tidaknya jawaban yang kita ambil sekarang. Merekalah, berdasarkan pengalamannya, akan memutuskan apakah jawaban kita itu secara riil benar-benar dapat dikualifikasikan sebagai kebangkitan nasional kedua dan bukan merupakan sekedar pembungkus yang indah dari isi yang sama sekali tidak relevan, tidak fungsional dan tidak efektif relatif terhadap masalah yang ingin ditanggulangnya. Saya pikir pembentukan satu budaya yang berintikan ilmu pengetahuan dapat sekali membuat isi ini menjadi sesuai dengan "keindahan" pem-

bungkusnya.

Perlu saya ingatkan bahwa walaupun kita memutuskan untuk menerima bentuk satu budaya, ini baru merupakan satu langkah awal, betapapun pentingnya dan beraninya langkah tersebut. Sesudah itu perlu ada langkah penyusul yang tidak kalah berani untuk menjawab pertanyaan yang tidak kalah penting, yaitu bagaimana meraih atau membentuk budaya yang satu itu?! Saya bukan ingin berhenti justru pada saat saya harus mulai, karena saya sudah lama memulainya, namun aya serahkan jawaban terhadap pertanyaan terakhir ini sebagai tantangan juga terhadap nalar Anda, terutama bagi mereka yang merasa terpanggil untuk mengabdikan diri di bidang pendidikan dan kebudayaan dalam arti yang luas.

### KEPUSTAKAAN

BHAKTI - DHARMA - WASPADA

- Bachelard, Gaston. *La Formation de l'Esprit Scientifique*. Paris: J. Vrin, 1980.
- Bronowski, J. *The Common Sense of Science*. Cambridge: Harvard University Press, 1978.
- Caratini, Roger. *L'Année de la Science*. Paris: Seghers/Laffont, 1987.
- Fichte, J.G. *The Science of Knowledge*. London: Cambridge University Press, 1982.
- Fourastié, Jean. *Les Conditions de l'Esprit Scientifique*. Paris: Gallimard, 1966.
- Gadner, Howard. *The Mind's New Science*. New York: Basic Books, 1979.
- Henbest Nigel & Heather Cooper. *The Restless Universe*. London: George Hilip, 1982.
- Joesoef, Daoed. *Plato, Pengetahuan, Ilmu Pengetahuan, Gnosis, Kawruh*. Ceramah di Lembaga Javanologi Yogyakarta, 10/1987.
- ..... "Knowledge Economy and World Economy". *The Indonesian Quarterly*, Vol. II, No. 2 (Jan. 1974).
- Kuhn, Thomas. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press, 1970.
- Laborit, Henri. *L'Homme Imaginant*. Paris: Union General d'Editions, 1970.
- Minton, Arthur J. *Philosophy, Paradox and Discovery*. New York: McGraw-Hill Book Cy., 1976.
- Piaget, Jean. *Main Trends in Interdisciplinary Research*. London: George Allen & Unwin Ltd., 1970.

Poincaré, Henri. *La Science et l'Hypothèse*. Paris: Flammarion, 1968.

Russell, Bertrand. *The Impact of Science on Society*. London: Unwin Paperbacks, 1976.

Prigogine, Ilya. *From Being to Becoming*. San Francisco: Freeman, 1980.

Scheurer, P. *Révolutions de la Science et Permanence du Réel*. Paris: Presses Universitaires de France, 1979.

Prigogine, Ilya & Stengers Isabelle. *Order Out of Chaos: Man's New Dialogue with Nature*. New York: Bantam Books, 1984.

Shills, Edward. "Faith, Utility and Legitimacy of Science", *Daedalus* (Summer 1974).

Weil, S. *Sur la Science*. Paris: Gallimard, 1966.

