

Membudayakan Ilmu Pengetahuan*

Daed JOESOEFF

Dan katakanlah: Ya, Tuhanku,
tambahlah ilmu pengetahuanku.
(Al-Qur'an, 20:114)

Kongres Ilmu Pengetahuan Nasional (Kipnas) IV baru-baru ini ternyata membatasi seluruh pembahasan pada pengamalan ilmu pengetahuan atau penggunaan cara berpikir ilmiah dalam usaha penanganan berbagai masalah pembangunan nasional dalam arti yang seluas-luasnya. Hal ini dapat dipahami karena pemecahan masalah-masalah itu menentukan sekali kelangsungan hidup perseorangan, masyarakat, bangsa dan negara.

Kipnas dapat dikatakan tidak menyentuh masalah perlakuan terhadap ilmu pengetahuan pada tahap pengenalan serta penghayatannya. Hal ini agak disayangkan karena, selain penghayatan dan pengamalan ilmu pengetahuan itu sebenarnya merupakan dua sisi dari satu hal yang sama, cara memperlakukan ilmu pengetahuan di tahap pengenalan dan penghayatannya itu sangat mempengaruhi cara penggunaan ilmu pengetahuan dalam tahap pengamalannya. Bahkan cara memperlakukan ilmu pengetahuan tersebut sangat menentukan pembentukan dan pengembangan ilmu pengetahuan itu sendiri. Sedangkan sebelum ilmu pengetahuan ini tersedia untuk digunakan, ia seharusnya diadakan, dibentuk, dikembangkan dan dihayati lebih dahulu.

Mungkin ada anggapan bahwa pengenalan serta penghayatan ilmu pengetahuan merupakan masalah pendidikan dan sikap perseorangan sesudah pendidikan tersebut, yaitu suatu masalah tersendiri yang cukup luas dan kompleks. Anggapan ini memang benar, tetapi bukan berarti dapat dibenarkan bahwa masalah ini tidak disinggung. Justru karena menyadari hal itu para ilmuwan tidak boleh bersikap tidak peduli terhadap hubungan fungsional antara pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan. Sebenarnya keluasan dan kompleksitas pendidikan dapat dielakkan dengan jalan membatasi pem-

*Pernah dimuat di harian *Sinar Harapan*, tanggal 3, 4, dan 6 Oktober 1986.

bahasan pada pendidikan sebagai proses pengenalan dan penghayatan ilmu pengetahuan.

Tulisan ini hanya ingin mengajukan pandangan tentang bagaimana kita seharusnya memperlakukan ilmu pengetahuan demi pengembangan dan penghayatannya yang tepat (*correct*). Namun untuk lebih menjelaskan rationale dari perlakuan tersebut, lebih dahulu akan disajikan secara singkat sejarah pertumbuhan pemikiran ilmiah di Barat dan di Indonesia.

FUNGSI POKOK ILMU PENGETAHUAN

Sejak abad ke-8 tahun Masehi ilmu pengetahuan telah diakui mempunyai dua fungsi pokok, yaitu: (1) untuk memungkinkan manusia *mengetahui* sesuatu, dan (2) untuk memungkinkan manusia *berbuat* sesuatu. Empat ratusan tahun Sebelum Masehi orang Yunani Purba, kecuali Archimedes, hanya tertarik pada fungsi yang pertama. Hasrat mereka untuk mengetahui memang luar biasa besar, tetapi berhubung kesenangan hidup manusia "beradab" ketika itu didasarkan pada sistem perbudakan, mereka sama sekali tidak tertarik pada teknikalitas sebagai penerapan ilmu pengetahuan. Perhatian pada kegunaan praktikal dari ilmu pengetahuan pada mulanya datang melalui takhayul dan sihir. Orang Arab ingin menemukan kunci dari kebijaksanaan para filosof, dari rahasia keabadian hidup, dan bagaimana mengubah logam-logam dasar menjadi emas. Dalam melakukan penelitian demi tujuan-tujuan tersebut, mereka menemukan banyak fakta dalam pengetahuan kimia, tetapi mereka tidak pernah sampai pada perumusan hukum-hukum umum yang penting dan benar (*valid*) dan teknikalitasnya juga tetap elementer.

Ilmu pengetahuan bukanlah segala sesuatu, tidak apa saja, yang kita kehendaki. Artinya, tidak semua kegiatan yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan adalah kegiatan ilmiah. Bekerja di laboratorium atau di perpustakaan atau memberi kuliah atau berpartisipasi dalam kongres ilmu pengetahuan, bukanlah merupakan kegiatan ilmiah. Ilmu pengetahuan terdiri dari mengubah fakta menjadi teori, membuat masalah (fakta) menjadi permasalahan (teori), mengerjakannya dan merumuskan pemecahannya. Ciri pokok dari ilmu pengetahuan adalah kultivasi permasalahan dan skeptisisme yang teratur.

Jadi ilmu pengetahuan terbentuk dari dorongan untuk memecahkan masalah. Semakin dalam ia terlibat dalam kesibukan seperti ini semakin ia mendekati tuntutan missinya. Kesibukan atau kegiatan seperti ini adalah meneliti, termasuk menyidik atau mengadakan uji-coba. Meneliti adalah usaha menemukan kebenaran ilmiah atau membuktikan kekeliruannya. Ilmu pengetahuan adalah ciptaan yang terbentuk dari dorongan untuk mencari kebenaran melalui pemecahan masalah. Mulai dari saat pemecahan itu diperoleh,

segala kegiatan yang dilakukan dengan pemecahan itu, bukan lagi ilmu pengetahuan tetapi ekspertis atau kegiatan profesional.

SUMBANGAN OTAK MANUSIA

Pengetahuan yang sekarang ini disebut "ilmu pengetahuan" -- ditandai oleh metode eksperimental dan, sedapat mungkin, oleh sumber-sumber kebahasaan kuantitatif, mendahului atau mengiring pengalaman -- muncul perlahan-lahan dari kumpulan pengetahuan yang samar-samar dari usaha-usaha manusia memahami alam semesta serta kehadirannya di situ. Falsafah sebagai kegiatan reflektif dan kritis yang tampil dari mitos kosmologik, sebagai usaha awal manusia menjelaskan asal-usul dunia dan sejarah, bertujuan menalar bagian-bagian dari pengalaman manusia yang paling mungkin dirasionalkan. Pemikiran ilmiah yang juga berawal pada ritus sihir dan resep-resep empirik, lambat-laun keluar dari imajinasi, dari keinginan dan dari naluri, untuk diletakkan di bawah pengawasan fakta-fakta yang dapat diulang, diukur dan diramalkan.

Sementara falsafah dan ilmu pengetahuan lambat-laun semakin membedakan diri satu dari lainnya sebagai dua cara pendekatan yang berlain-lainan, dunia yang dihadapi oleh manusia dengan semua keanekaragaman aspeknya tetap menampilkan kesatuan yang sama dari yang serba kompleks dan yang serba utuh. Sebaliknya manusia yang menghadapi dunia, dalam keluasan dan kesempatan yang ada tetap merupakan makhluk manusia, dengan keseluruhan kemampuan-kemampuannya, potensial atau aktual, menurut kemajemukan dari tempat keberadaannya di alam semesta. Di satu tempat ia mengembangkan kemampuan kognitif, di tempat lain kemampuan kreatif, di tempat lainnya lagi kemampuan bermain, acapkali semua kemampuan tersebut sekaligus tetapi dalam proporsi yang berbeda-beda dan tanpa pernah memisahkan semua itu dari kemampuan-kemampuannya untuk bermasyarakat dan dalam bermasyarakat.

Jadi ilmu pengetahuan bukanlah suatu proses *ex nihilo*, jatuh dari langit sebagai anugerah dari Yang Maha Kuasa, tetapi sumbangan dari otak-otak manusia yang terlatih dengan baik. Ia berkaitan erat dengan kebudayaan sejauh ia dikembangkan oleh suatu masyarakat manusia tertentu, di suatu tempat tertentu, dalam suatu kurun waktu tertentu.

NENEK MOYANG DAN ILMU PENGETAHUAN

Di dalam sistem nilai (kebudayaan) warisan nenek moyang kita, yang samar-samar kehadirannya adalah ilmu pengetahuan dan, berkaitan erat dengan

itu, semangat ilmiah (scientific spirit). Ilmu pengetahuan memang merupakan suatu nilai tersendiri dan karenanya tidak dapat dikatakan bahwa ia adalah bebas nilai (value-free).

Betapa tidak. Ilmu pengetahuan adalah tidak lain dari penerapan yang selogis mungkin dari nalar manusia. Sedangkan nalar adalah nilai. Mengingat pelibatan nalar manusia ini, ilmu pengetahuan mendasarkan dirinya pula atas kehidupan manusia sebagai nilai dan atas pengaturan yang rasional dari kehidupan tersebut, yang dalam dirinya juga merupakan suatu nilai tersendiri.

Maka bagaimana mungkin ilmu pengetahuan dikatakan bebas nilai karena ia secara kukuh bertopang atas tiga nilai, yaitu: nalar manusia, kehidupan manusia dan pengaturan yang rasional dari kehidupan tersebut. Yang ada adalah metoda ilmiah yang bebas emosi (emotion-free). Artinya, bila ia diterapkan sebaik-baiknya, ia menjadi begitu ketat sehingga tidak mempedulikan nilai-nilai yang dapat menimbulkan reaksi emosional berupa pro atau kontra. Walaupun begitu hal ini tidak membuat ilmu pengetahuan menjadi bebas nilai.

Kalaupun kehadiran ilmu pengetahuan dan semangat ilmiah sangat minim di dalam sistem nilai nenek moyang kita, hal ini kiranya merupakan akibat sampingan dari jalan khas yang telah dipilih oleh mereka dahulu dalam menanggapi kenyataan hidup sehari-hari yang dianggap tidak memuaskan. Jika sejarah kita telusuri secara analitikal akan terlihat bahwa bila makhluk manusia merasa tidak puas dengan kenyataan hidup sehari-hari yang dilihat dan dialaminya, di mana pun dan bilamanapun, dia lalu memimpikan suatu kehidupan yang lebih indah dan lebih layak. Mimpi semacam ini mendorongnya, nenek moyang kita tidak terkecuali, untuk menempuh tiga macam jalan.

Pertama, dengan melarikan diri dari kenyataan yang tidak disenanginya itu. Mungkin menjauhinya secara badaniah atau mengingkarinya secara rohaniah (mental-spiritual). *Kedua*, dengan memperindah kenyataan yang tidak memuaskan itu di dalam angan-angan. Melalui jalan ini manusia menggambarkan kehidupan menurut suatu khayalan indah tentang sesuatu ideal. Jalan *ketiga*, adalah berupa penyempurnaan terhadap kenyataan hidup yang tidak memuaskan itu. Jadi berupa suatu usaha yang dengan penuh kesadaran dilakukan ke arah perbaikan, perombakan atau pembaruan dari tata kehidupan, tata masyarakat atau tata negara yang dianggap tidak memuaskan itu.

Nenek moyang kita dahulu praktis menempuh jalan pertama dan kedua semata-mata. Apabila jalan pertama yang dipilih, maka usaha mengatasi

kenyataan hidup yang tidak memuaskan itu lebih banyak berupa "bertapa," yaitu suatu pelarian jasmaniah, mengasingkan diri ke tempat sunyi selama satu jangka waktu tertentu -- sampai "kesaktian" untuk mengatasi kenyataan telah diperoleh -- atau untuk selama-lamanya demi penyempurnaan batin dan kesucian jiwa. Lain halnya dengan jalan pertama, jalan kedua lebih banyak berupa suatu pelarian mental, mengembara dalam angan-angan, menggambarkan hidup dan kehidupan menurut suatu khayalan indah tentang sesuatu ideal. Idealisasi seperti ini adalah jalan yang termudah di antara ketiga jalan yang telah disebut untuk menolak kenyataan hidup yang tidak dikehendaki, tetapi merupakan jalan yang tidak membuat tujuan menjadi lebih dekat pada yang diinginkan.

Walaupun begitu jalan kedua ini akhirnya menghasilkan suatu khazanah nilai-nilai seni, sastra, moral, sosial dan estetikal yang serba luhur, seperti mitos, epik dan lirik yang bertemakan kepahlawanan, kekesatriaian, kesucian, kebijaksanaan atau nilai-nilai hidup di tengah-tengah alam dan menurut kodrat alam. Hal ini jelas terlihat pada "wayang," suatu karya budaya yang menurut Dr. Stutterheim merupakan "bengkel (arsenaal) dari bentuk-bentuk kehidupan dan kesopansantunan." Maka kalau bangsa kita di kawasan Asia-Pasifik tidak dikenal sebagai bangsa yang di masa silam telah menghasilkan falsafah abstrak yang berat, analitikal dan mendalam, berkat jalan kedua yang telah ditempuh oleh nenek moyang kita itu, kini disadari dan diakui bahwa dalam hal seni dan sastra -- yaitu penjelmaan kekayaan perasaan dan kesuburan fantasi yang mengubah segala sesuatu menjadi ciptaan yang indah -- bangsa kita dapat bertanding dan dipertandingkan dengan bangsa mana pun di muka bumi ini.

PENGETAHUAN DAN TEKNIK KEBAHARIAN NENEK MOYANG

Walaupun tidak menghasilkan falsafah abstrak yang menjurus ke ilmu pengetahuan bukan berarti bahwa nenek moyang kita dalam kehidupannya sehari-hari dahulu tidak mengenal pengetahuan-pengetahuan yang dalam dirinya merupakan nilai-nilai embrional dari yang kini disebut sebagai ilmu pengetahuan dan teknologi.

Nenek moyang kita dahulu sudah mampu membuat kapal-kapal yang menurut ukuran zamannya dapat dikatakan besar, yaitu sampai bertiang empat. Usaha yang menghasilkan kapal-kapal, termasuk yang sebesar itu, pasti bukan merupakan "industri rumah" (home industry). Usaha membuat kapal tergolong pada "industri berat" (heavy industry). Industri berat seperti ini tidak hanya terdapat di Jawa, tetapi juga di Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi. Bahkan di Sulawesi ini masih terdapat beberapa tempat yang pendu-

duknya dengan bangga mengkhususkan diri dalam membuat kapal-kapal menurut cara yang diwarisi turun-temurun dari dahulu.

Seorang dosen dari ITB, Dr. Sudjoko, berdasarkan pengamatannya pada relief-relief Candi Burobudur dan penelitiannya pada buku, catatan dan naskah kuno asing (Jerman, Prancis dan Inggris), tiba pada kesimpulan bahwa nenek moyang kita dahulu telah mengambil keputusan untuk menguasai lautan dan samudra. Konsekuensi logikal dari keputusan ini adalah adanya usaha untuk menguasai pengetahuan yang sekarang ini termasuk dalam ilmu dan teknologi maritim serta berbagai pengetahuan yang berkaitan erat dengan itu yang sekarang ini sudah berkembang menjadi ilmu konstruksi kapal laut, ilmu falak, ilmu perkayuan, ilmu angin, ilmu musim, ilmu lautan, ilmu layar, ilmu geografi, perpetaan dan kompas.

Di samping itu, berkat jalan kedua yang telah ditempuh oleh nenek moyang kita yang tidak menghasilkan ilmu pengetahuan tetapi ajaran-ajaran tentang ketinggian budi pekerti, telah digambarkan pula sikap ilmuwan yang kini pada umumnya sangat diidealkan di Barat. Bukankah di pusat kelahiran ilmu pengetahuan modern itu ada dikatakan bahwa ilmuwan, sebagai pencari kebenaran, didengar, dihargai, disegani, dijadikan panutan, bahkan "berkuasa" atas para penguasa negara, justru karena tanpa pamrih, tidak mempunyai kepentingan praktikal selain kebenaran (ilmiah) itu sendiri. Sikap yang diidealkan ini ternyata sesuai dengan sikap para bijaksana dan cendekiawan yang sangat dipujikan dalam sistem nilai tradisional Jawa, yaitu tokoh-tokoh yang dalam cerita-cerita kuno dan dunia pewayangan disebut pendeta, begawan, resi atau wiku.

PERKEMBANGAN ILMU PENGETAHUAN DI BARAT

Di bagian lain dari dunia ini, orang-orang Yunani Purba telah memilih jalan ketiga di masa Sebelum Masehi, kemudian diulangi kembali secara sadar oleh orang-orang Eropa Barat sejak bagian kedua abad ke-15 dan dengan penuh keyakinan dilakukan pula oleh sejumlah besar orang-orang terpelajar di Inggris di abad ke-17. Dan jalan ketiga ini adalah jalan yang, sebagaimana kita ketahui, telah mengembangkan dalam diri para penempuhnya semangat, sikap dan tingkah-laku yang dituntut oleh perkembangan pengetahuan ilmiah modern.

Di abad-abad inilah generasi Galileo, Descartes dan Newton telah menjelaskan apa yang dinamakan ilmu pengetahuan, mendefinisikannya sebagai suatu cara berpikir rasional di dunia modern dan memberikan kepadanya suatu identitas yang terbuka, dapat dikenal dan awet dibandingkan dengan

bentuk-bentuk pengetahuan lainnya. Sebab merumuskan definisi berarti, mula-mula, membuat restriksi, membatasi masalah-masalah, membayangkan jawaban-jawaban yang dapat dicoba dan diuji di bidang penelitian rasional. Perumusan pertanyaan-pertanyaan disusun begitu rupa sehingga mampu mendatangkan jawaban, walaupun tidak segera, paling sedikitnya pada tingkat analisis terakhir.

Ilmu pengetahuan adalah suatu praktek kemasyarakatan, bahkan suatu praktek kemasyarakatan yang efektif dan berhubungan dengan itu ia berkaitan dengan perkembangan kekuatan-kekuatan produktif dari masyarakat.

Di satu pihak, ia didambakan oleh kebutuhan-kebutuhan praktek kemasyarakatan. Perluasan perdagangan, misalnya, menggerakkan penerapan teknologi baru dan penelitian ilmiah. Yang sekarang disebut sebagai geometri di tahap awal perkembangannya dahulu berkaitan erat dengan masalah-masalah pengukuran tanah. Demikian pula, industrialisasi merupakan sekaligus suatu proses perkembangan dari kekuatan-kekuatan produktif dan dari teknik-teknik produksi. Pada tingkat teknik industrial terlihat paling jelas betapa tidak mungkin, dalam konteks ilmiah, memisahkan penelitian dasar dari penelitian terapan.

Di lain pihak, ilmu pengetahuan balik kembali ke praktek melalui teknologi yang dikembangkannya, karena perkembangan teknologi merupakan sekaligus kondisi dan konsekuensi dari ilmu pengetahuan. Kondisi, karena ilmu pengetahuan, demi kemajuannya, memerlukan peralatan (instrumen) yang tidak hanya dipikirkan tetapi juga diwujudkan. Namun sebaliknya, kemajuan teknologi merupakan konsekuensi dari penelitian ilmiah. Sebab peralatan teknologik, agar dapat diwujudkan, harus lebih dahulu dirumuskan, sedangkan eksploitasi teknikal dari kekuatan-kekuatan alam hanya dimungkinkan oleh pengetahuan yang mendalam.

Hubungan ganda antara ilmu pengetahuan dengan teknologi dan antara keduanya dengan praktek kemasyarakatan inilah yang menyebabkan mengapa kelembagaan ilmiah Yunani Purba tetap tinggal sebagai kelembagaan semata-mata. Maka itu pula atom "spekulatif" dari filosof Demokritos baru menjadi kenyataan ilmiah di dalam teori-teori modern, yang sekaligus sangat spekulatif dan sangat teknologik. Dengan begini ilmu pengetahuan modern yang diciptakan oleh generasi Galileo, Descartes dan Newton dapat dikatakan telah menyasarkan konsep-konsep besar dari ontologi klasik dengan wawasan baru fisiko-matematik dari alam semesta.

Maka walaupun makhluk manusia sudah ada di bumi selama kira-kira sejuta tahun, telah memiliki tulisan selama lebih kurang 6.000 tahun dan telah

mengenai pertanian agak lebih lama, bahkan mungkin jauh lebih lama dari itu, dapat dipahami bila ilmu pengetahuan, sebagai suatu faktor dominan dalam menemuka sistem berpikir orang-orang yang terdidik, baru berumur kira-kira 350 tahun; sebagai sumber teknikalitas ekonomik baru berada lebih kurang 200 tahun. Namun selama jangka waktu yang relatif singkat ini ia telah membuktikan dirinya memiliki satu kekuatan yang luar biasa. Pertumbuhannya sendiri barangkali terjadi secara evolusioner tetapi dampak kehadiran dan penerapannya sungguh berlangsung revolusioner.

Sebagai pengamat yang jeli terhadap jalannya kehidupan masyarakat, pertumbuhan ilmu pengetahuan yang demikian ini membuat Hegel sampai mengucap bahwa seni tidak lagi menghabiskan energi-energi utama dari manusia. Semua energi ini sekarang disedot oleh ilmu pengetahuan -- suatu "semangat penyelidikan rasional yang tak kenal lelah." Maka itu, katanya lagi, "semua yang rasional adalah real!"

Max Weber kemudian menegaskan kembali inti dari evolusi ini melalui istilah yang banyak sedikitnya sama, yang kini menjadi begitu terkenal, yaitu: *rasionalisasi*. Bila keseluruhan tingkah-laku kemasyarakatan dapat dikelompokkan ke dalam 4 kategori pokok, yaitu: tingkah-laku yang secara esensial diatur menurut kepatuhan pada tradisi, yang didorong oleh emosi, yang digerakkan oleh keyakinan pada nilai-nilai absolut dan tingkah-laku yang rasional terhadap tujuannya (*zweckrational*), maka sejak dikembangkannya ilmu pengetahuan modern itu kebudayaan Barat lama-kelamaan semakin mengistimewakan kategori tingkah-laku yang terakhir disebut itu. Dengan perkataan lain, setiap proses ilmiah dan teknologik merupakan suatu bagian yang integral dari keseluruhan kenyataan kemasyarakatan yang adalah "kebudayaan"; sedangkan kebudayaan adalah sistem nilai yang dihayati oleh manusia. Maka itu tingkah-laku rasional ini semakin lama semakin cenderung menguasai jenis-jenis sikap dan perilaku lainnya dan meluaskan dominasinya ke praktis semua bidang kemasyarakatan.

Karena hanya Eropa yang kelihatannya memiliki rasionalitas itu dan melalui kemampuan intelektual tersebut dapat menguasai bangsa-bangsa lain di muka bumi ini, tidak mengherankan kalau sampai ada orang Indonesia yang terpujau begitu rupa sehingga berpendirian bahwa yang real itu hanyalah yang serba Barat (Eropa).

KEUTUHAN ILMU PENGETAHUAN

Baru di awal abad ke-20 orang Indonesia dengan sadar dan sengaja berusaha menempuh jalan ketiga yang praktis tidak dikenal oleh nenek moyang-

nya dalam abad-abad sebelumnya. Baru pada saat itu di lingkungan kecil orang-orang yang terpelajar dan telah mengalami pendidikan formal Barat timbul suatu kesadaran baru yang, dengan menguasai pengetahuan ilmiah melalui pendidikan formal modern, memberikan harapan dan keberanian kepada rakyat untuk mampu memperbaiki kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara.

Setelah Indonesia berhasil merebut kembali kemerdekaannya, kesempatan mengembangkan ilmu pengetahuan terbuka lebih luas. Dengan segala keterbatasan dana, peralatan dan tenaga pengajar yang ada kesempatan ini memang telah dimanfaatkan semaksimal mungkin melalui, antara lain, pembangunan pendidikan tinggi yang mengajarkan berbagai disiplin ilmiah. Namun harus diakui bahwa semangat ilmiah -- yang seharusnya melahirkan, membesarkan, menjiwai dan memotori ilmu pengetahuan -- berkembang jauh lebih lambat dari kenaikan jumlah penyandang gelar-gelar universiter (sarjana).

Sebab utama dari kepincangan ini kiranya terletak pada perlakuan yang tidak "correct" terhadap ilmu pengetahuan di perguruan tinggi pada khususnya, di lingkungan kampus pada umumnya. Dikatakan tidak "correct" karena di situ ilmu pengetahuan dihayati tidak secara lengkap, yaitu ilmu pengetahuan dalam artian produk, ilmu pengetahuan dalam artian proses dan ilmu pengetahuan dalam artian masyarakat. Kemudian, sudah diperlakukan tidak sebagai satu keutuhan, urutan-urutan logikal penanamannya di dalam kesadaran mahasiswa dilaksanakan secara terbalik.

Ilmu pengetahuan, *sebagai produk*, adalah pengetahuan yang telah diketahui dan diakui kebenarannya oleh masyarakat ilmuwan. Jadi dalam dirinya pengetahuan ilmiah terbatas pada kenyataan-kenyataan yang mengandung kemungkinan untuk disepakati dan terbuka untuk diteliti, diuji ataupun dibantah oleh seseorang. Maka itu satu fakta ilmiah tidak mungkin bersifat original seperti halnya pada suatu karya kesenian. Yang mungkin original adalah penemuan fakta ilmiah tersebut dan bukannya fakta ilmiah itu sendiri. Inilah sebabnya mengapa dianggap penting "timing" dari suatu penemuan ataupun publikasi dari penemuan itu.

Ilmu pengetahuan, *sebagai proses*, adalah kegiatan kemasyarakatan yang dilakukan demi penemuan dan pemahaman dunia alami sebagaimana adanya dan bukan sebagaimana yang kita kehendaki. Metoda alamiah yang khas dipakai dalam proses ini adalah analisis rasional, objektif, sejauh mungkin bersifat "impersonal," dari masalah-masalah yang didasarkan pada uji-coba dan data yang dapat diamati (observable data). Bagi Thomas S. Kuhn, "normal science" adalah ilmu pengetahuan dalam artian proses (penelitian) ini.

Ilmu pengetahuan, *sebagai masyarakat*, adalah dunia pergaulan akademik yang tindak-tanduknya, perilaku dan sikap serta tutur-katanya diatur oleh empat ketentuan (imperative), yaitu: universalisme, komunalisme, tanpa pamrih (disinterestedness) dan skeptisisme yang teratur. Universalisme berarti bahwa ilmu pengetahuan bebas dari warna kulit, ras, keturunan, kedaerahan maupun keyakinan religius. Komunalisme berarti bahwa ilmu pengetahuan merupakan milik masyarakat (public knowledge). Tanpa pamrih berarti ilmu pengetahuan bukan propaganda. Skeptisisme yang teratur berarti keinginan untuk mengetahui dan bertanya didasarkan pada nalar dan keteraturan berpikir.

KEKELIRUAN KITA

Selama ini ilmu pengetahuan di kalangan pendidikan tinggi lebih banyak diperlakukan sebagai "produk" belaka. Penghayatan pengetahuan ilmiah yang tidak lengkap ini di lingkungan bangsa yang belum mempunyai tradisi ilmiah pasti tidak "conducive" bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Betapa tidak. Ia hanya menghasilkan pengemban ilmu pengetahuan, paling jauh sarjana pasif, pandai memahami ilmu pengetahuan sebagaimana adanya. Sedangkan yang diperlukan oleh perkembangan pengetahuan ilmiah adalah kehadiran pengolah ilmu pengetahuan, walaupun bukan ilmuwan aktif yang terus memperluas wawasan disiplin ilmiahnya. Tetapi bagaimana mungkin orang menjadi pengolah ilmu pengetahuan kalau tidak memiliki semangat ilmiah karena praktis tidak dibiasakan menekuni ilmu pengetahuan dalam artian proses.

Jadi perkembangan jumlah penyandang gelar-gelar universiter (sarjana) yang jauh lebih pesat dari perkembangan semangat ilmiah bukanlah karena kita masih kurang gigih menguasai ilmu pengetahuan, masih kurang banyak kesempatan belajar di perguruan tinggi. Pada umumnya ilmu pengetahuan sudah ditanggapi melalui suatu proses yang kompleks dari akulturasi dan dalam artian penerimaan atau penolakan inilah tampil masalah-masalah penguasaan ilmu pengetahuan, penghayatan ilmu pengetahuan, efektivitas ilmiah dan semangat ilmiah. Masyarakat pada umumnya, siswa dan mahasiswa pada khususnya, bereaksi terhadap ilmu pengetahuan dengan obsesi dari ratusan tahun frustrasi dan hambatan akibat penjajahan.

Hasrat meraih khazanah ilmu pengetahuan memang jelas ada. Bahkan kadangkala hasrat ini begitu menggebu-gebu sehingga ketidaksabaran yang mengiringi hasrat tersebut tidak dapat menyembunyikan adanya keinginan mengejar ketinggalan, memenuhi kekurangan, yang telah menumpuk selama berabad-abad dijajah. Namun karena tidak menyadari bahwa ilmu pengeta-

huan sebenarnya adalah suatu usaha internal, dinamik dan dialektik guna mendekati sejenis kebenaran yang menjadi dasar dari pengetahuan kita tentang dunia dan dari tindakan kita terhadap alam, karena tidak memahami metodologi dan proses penemuan ilmiah sebagai ketegangan kreatif dan sebagai genie inventif, dan karena ketiadaan tradisi ilmiah, maka kita kosongkan ilmu pengetahuan dari isinya yang hakiki, kemudian kita bungkus ia dengan suatu anyaman mistik, yang bukan membuat kita tambah dekat dengan ilmu pengetahuan, malah membuat kita semakin menjauhinya.

Jadi perlakuan kita yang keliru terhadap ilmu pengetahuan -- semata-mata dalam artian produk -- sebagaimana tercermin pada tingkah-laku mahasiswa, sebagian sarjana dan dosen kita, yang kiranya merupakan rintangan yang paling berat bagi perjalanan panjang kita menuju ilmu pengetahuan, ke arah perkembangan semangat ilmiah. Sebenarnya perlakuan kita yang seperti ini terhadap ilmu pengetahuan, selain merupakan akibat ketiadaan tradisi ilmiah, banyak sedikitnya tanpa disadari telah kita warisi dari kebijakan pemerintahan kolonial di bidang pengajaran ilmu pengetahuan. Harus diakui bahwa pengajaran tersebut memang efektif sejauh ia mengenai penguasaan ilmu pengetahuan dalam artian produk, dari jenjang sekolah tinggi.

Di daerah jajahannya ini Belanda sangat berkepentingan bahwa penduduknya dapat menguasai dengan baik ilmu pengetahuan dalam artian produk. Demi ketertiban dalam negeri diperlukan ahli-ahli hukum, demi ketentraman penduduk diperlukan dokter dan tenaga-tenaga para-medik, demi kelancaran perhubungan, terutama pengangkutan produk harus ada insinyur dan teknisi, demi efektivitas dan efisiensi administrasi dibutuhkan tenaga-tenaga menengah berpendidikan umum. Mengenai ilmu pengetahuan dalam artian proses dan, erat dengan itu, ilmu pengetahuan dalam artian masyarakat, dapat ditangani dengan efektif di negeri Belanda sendiri. Anak jajahan cukup menerima ilmu pengetahuan, sebagai produk, dalam keadaan sudah jadi, sudah siap untuk diterapkan dalam "aksi instrumental." Dengan "aksi instrumental" dimaksudkan tingkah-laku yang diatur menurut ketentuan-ketentuan teknikal yang pada dasarnya bersifat aksiomatik; para pelaku yang menyimpang dari ketentuan ini akan "tersingkir" atau "dihukum" oleh kegagalan dari perbuatannya itu.

Maka sistem pengajaran sengaja dibangun untuk keperluan ini secara sistematis, konsisten dan dengan kaitan yang logikal antar-jenjang serta antar-jenis sekolah. Bagaimana cara menciptakan ilmu pengetahuan, yaitu ilmu pengetahuan dalam artian proses, maupun lingkungan yang diperlukan untuk penciptaan itu, ilmu pengetahuan dalam artian masyarakat, tidak perlu diketahui oleh anak jajahan. Maka itu di jalur pengajaran umum tidak pernah diberikan, apalagi dikembangkan, epistemologi. Kalaupun dahulu falsafah ada

dibahas di Fakultas Sastra, atau di SLTA (AMS), yang dibicarakan adalah Hinduisme, Budhisme dan pengaruh kedua pikiran filosofikal tersebut pada pikiran tradisional kita.

KEHARUSAN MENGEMBANGKAN ILMU PENGETAHUAN

Bila demikian, tanpa mengabaikan kelemahan serta keterbatasan ilmu pengetahuan, kita harus menangani sungguh-sungguh usaha pembinaan dan pengembangan ilmu pengetahuan. Bersama dengan teknologi, ia pasti diperlukan bagi pembangunan nasional, paling sedikitnya untuk mensukseskan tahap tinggal landas dari perjalanan panjang pembangunan tersebut. Kita memang telah jauh tertinggal dalam kemajuan ilmu pengetahuan ini karena kita datang terlambat. Sedangkan dengan berusaha sungguh-sungguh dan tabah jarak ketinggalan itu belum tentu dapat dilenyapkan sama sekali, apalagi kalau kita bersikap santai dan lamban, mengingat kemajuan ilmu pengetahuan yang sangat pesat perkembangannya di luar negeri.

Setiap usaha pembinaan dan pengembangan ilmu pengetahuan berarti memberikan perhatian yang besar pada usaha pengembangan nalar. Nalar di mana pun sama tetapi penerapannya berbeda-beda di dunia ini. Karena bukan merupakan suatu kemampuan yang tersendiri, kehadirannya itu tercermin dalam semua spektrum kegiatan manusia. Sosiologi ilmu pengetahuan sudah lama meninggalkan hipotesa tentang adanya mentalitas pra-logika. Sistem nilai berlain-lainan menurut masing-masing masyarakat, sedangkan pengetahuan ilmiah dan mentalitas teknologik hanya berbeda menurut tahap kemajuan pembangunan masyarakat yang bersangkutan. Dari keseluruhan sistem nilai, yang adalah kebudayaan, yang paling dapat dikomunikasikan adalah unsur peradabannya, dalam artian aspek dominasi ilmiah dan teknologik terhadap alam. Sebab peradaban adalah suatu proses kumulatif yang relatif mudah ditiru dan disesuaikan di luar lingkungan asalnya, sedangkan kebudayaan sebagai suatu keseluruhan ternyata jauh lebih sulit diasimilasikan.

Di samping pertimbangan mencari serta menemukan kebenaran, upaya pengembangan ilmu pengetahuan hendaknya memperhitungkan pula tuntutan kebutuhan-kebutuhan yang mendesak dan keharusan lama-kelamaan mengurangi, walaupun tidak mungkin menghilangkan sama sekali, ketergantungan negara-bangsa kita pada pihak asing di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Berhubung dengan itu usaha pengembangan dan penguasaan ilmu pengetahuan ini perlu dilakukan berupa usaha paedagogik menurut suatu pikiran konseptual yang jelas dan dilaksanakan secara sistematis, konsisten dan terpadu.

MASYARAKAT ILMIAH

Pada tingkat *pertama* yang perlu dilakukan adalah membangun *masyarakat ilmiah* sebagai bagian yang penting dan menentukan dari masyarakat nasional (*national community*) di samping bagian-bagian (*sub-communities*) lainnya yang sudah ada, seperti masyarakat religius, masyarakat politik, masyarakat artistik, masyarakat bisnis, dan lain-lain. Semua bagian masyarakat tersebut amat diperlukan kehadirannya bagi kehidupan suatu masyarakat nasional sebagai keseluruhan. Tidak adanya salah satu dari bagian-bagian masyarakat itu akan mengakibatkan kehidupan yang pincang pada masyarakat nasional, bahkan dapat berakibat fatal bagi kelangsungan hidup masyarakat nasional atau negara-bangsa yang bersangkutan. Tanpa masyarakat ilmiah, misalnya, masyarakat nasional dapat menjadi semakin mundur hingga akhirnya akan dilindas oleh masyarakat lain yang maju ilmu pengetahuan dan teknologinya. Sebab keberhasilan suatu impor dan alih teknologi, andaikata masyarakat yang bersangkutan dapat membiayainya, tidak tergantung pada kemampuan pembiayaan itu tetapi pada kesanggupannya sendiri dalam ilmu pengetahuan dan teknologi, yaitu kemampuannya sendiri untuk memutuskan, dalam arti kesanggupan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengelola masalah-masalah ilmiah dan teknologikal.

Bagi Indonesia membangun masyarakat ilmiah tidak bisa lain dari membangun kampus menjadi masyarakat ilmiah. Berhubung di negeri kita di luar kampus embrio masyarakat ilmiah praktis tidak ada, bila kampus gagal dibina menjadi masyarakat ilmiah, hilanglah satu-satunya modal yang begitu kita perlukan untuk memupuk semangat ilmiah dan melalui pertumbuhan semangat ini, mengembangkan ilmu pengetahuan. Karena kegagalan itu kita akan terpaksa terus-menerus mengimpor ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin hari semakin mahal harganya. Kita akan menjadi semakin tergantung pada negara-negara maju dan tidak mustahil suatu ketika akan kehilangan kemandirian, walaupun bukan kedaulatan, sebagai negara-bangsa.

Di negara-negara maju, kampusnya dapat saja dihancurkan, atau diobrak-abrik, tetapi masyarakat ilmiahnya akan tetap hidup sebab semangat ilmiah sudah meresap di kalangan anggota masyarakat nasionalnya dan perlengkapan masyarakat ilmiah tidak hanya terdapat di kampus. Di situ di mana-mana sudah tersedia perpustakaan, laboratorium dan kelompok-kelompok (kegiatan) ilmiah begitu rupa sehingga kehidupan masyarakat ilmiah mereka tidak tergantung pada kehidupan kampus semata-mata.

Masyarakat (semangat) ilmiah yang tidak turut hancur dalam Perang Dunia Kedua baik di Jerman maupun di Jepang terbukti sangat berperan dalam pembangunan kembali kedua negara tersebut dengan ritme yang bahkan relatif le-

bih cepat dari negara-negara Barat yang telah mengalahkan mereka dalam perang besar tersebut. Keadaan masyarakat ilmiah di sana kiranya dapat disamakan dengan keadaan masyarakat religius di sini. Andaikata oleh karena sesuatu sebab lembaga dan tempat-tempat ibadah hancur, masyarakat religius tidak akan hilang lenyap dari masyarakat kita karena semangat religius sudah begitu meresap di sanubari seluruh anggota masyarakat.

Jadi membangun masyarakat ilmiah di Indonesia berarti berpangkal tolak pada pembinaan kompleks dan sistem pendidikan tinggi menjadi masyarakat ilmiah, menjadi ilmu pengetahuan dalam artian masyarakat dengan ciri-ciri khas yang sudah diuraikan di atas. Sebab hanya dengan jalan begitu dapat dikembangkan penelitian, yaitu ilmu pengetahuan sebagai proses dan hanya bila ada ilmu pengetahuan sebagai proses akan berkembang semangat ilmiah dan lahir ilmu pengetahuan sebagai produk.

ILMU PENGETAHUAN SEBAGAI PROSES

Langkah paedagogik *kedua* yang perlu digerakkan demi pengembangan yang sehat dari ilmu pengetahuan di lingkungan kampus adalah tidak hanya menegakkan kembali keutuhan ilmu pengetahuan tetapi lebih-lebih melaksanakan urutan yang "correct" dalam mengembangkan kebulatan ilmu pengetahuan. Artinya, sesudah membina kampus menjadi masyarakat ilmiah, lalu memupuk ilmu pengetahuan dalam artian proses; sesudah ini baru ditangani ilmu pengetahuan dalam artian produk. Ilmu pengetahuan dalam artian proses ini sama dengan apa yang dimaksudkan oleh Thomas S. Kuhn sebagai "normal science." Sebab menurut ilmuwan ini "normal science" adalah penelitian yang kukuh bersendikan satu atau beberapa hasil (kegiatan) ilmiah yang sudah ada, yaitu hasil-hasil yang diakui oleh suatu masyarakat ilmiah tertentu memberikan dasar bagi kegiatannya lebih lanjut. Hasil-hasil penelitian ilmiah yang beruntun inilah yang kiranya mendorong ilmuwan Inggris Alfred Whitehead untuk mengatakan bahwa penemuan (invention) yang terbesar di abad ke-19 adalah penemuan metoda untuk menemukan.

Betapa pentingnya arti dan kegunaan training ilmiah melalui pembinaan ilmu pengetahuan dalam artian proses tersebut kini menjadi semakin jelas dengan apa yang telah terjadi di masyarakat politik. Setelah di tingkat legislatif para politisi menerima bulat Pancasila sebagai satu-satunya asas bermasyarakat, berbangsa dan bernegara -- satu peristiwa politik yang sudah diduga lama sebelum terjadi -- kini menjadi tanggung jawab pemerintah di tingkat eksekutif dan semua bagian-bagian masyarakat untuk mewujudkan pembangunan sebagai pengamalan Pancasila itu. Mereka ini harus mampu tidak hanya membentuk teknostruktur yang diperlukan bagi pelaksanaan kerja

besar tersebut tetapi juga menempatkan di posisi-posisi kunci pada teknostruktur itu pekerja-pekerja otak (knowledge workers) yang sepadan. Orang-orang inilah yang melaksanakan "engineering" sebagai penerapan rasionalitas dan otoritas (keahlian dan kewenangan) pada benda-benda dan "organisasi modern" sebagai penerapan kedua hal tersebut pada manusia dan kelompok-kelompok kemasyarakatan. Khusus di masyarakat bisnis para pekerja otak inilah yang dalam dirinya merupakan "intrapreneur," yaitu orang-orang yang sebenarnya menjalankan peranan "entrepreneurial" (kewiraswastaan) *di dalam* sebuah organisasi besar.

Setiap demokrasi, termasuk demokrasi Pancasila, akan gagal bila ia tidak mampu atau, lebih parah lagi, tidak bersedia, menempatkan putra-putrinya yang terbaik di tempat-tempat yang strategik pada jaringan kaitan teknostruktural. Termasuk putra-putri terbaik itu untuk sebagian terbesar, walaupun tidak seluruhnya, adalah pekerja otak. Mereka ini adalah para penguasa real karena mereka inilah yang sebenarnya merupakan pengambil-pengambil keputusan sesuai dengan otoritas masing-masing. Mengingat keputusan-keputusan itu harus diambil dalam suasana yang selalu diliputi oleh ketidakpastian, dari mereka dituntut kemampuan analisis yang kuat.

Kemampuan analisis yang dibina melalui ilmu pengetahuan dalam artian proses, yaitu training ilmiah yang ideal, pada tingkat terakhir diperlukan demi "survival" masyarakat sebagai keseluruhan. Bila para pekerja otak ini dalam melaksanakan profesinya masing-masing sebenarnya merupakan penguasa-penguasa real, keputusan-keputusan yang mereka ambil di teknostruktur dari bagian masyarakat (sub-community) di mana mereka berada belum tentu sesuai satu dengan lainnya, belum tentu saling menunjang. Kemungkinan besar keputusan yang diambil secara terpisah-pisah itu bahkan saling bertentangan. Maka jelas betapa diperlukan adanya dialog di antara sesama pekerja otak, baik di dalam masing-masing bagian masyarakat maupun antara bagian-bagian masyarakat. Sedangkan cara dialog ditentukan oleh pola berpikir.

Pada umumnya pola-pola berpikir dalam sesuatu masyarakat dibentuk oleh suatu ramalan dari: (1) generalisasi ilmiah; (2) fakta-fakta empirikal; (3) pengertian-pengertian mitologikal dan religius; dan (4) gagasan-gagasan politik dan etik. Di antara unsur-unsur yang membentuk pola-pola berpikir ini, hanya generalisasi ilmiah yang pembawaannya mendekat (converge). Yang lainnya semua bersifat menjauh (diverge). Sejarah keintelektualan dari kelompok-kelompok manusia, untuk sebagian besar, merupakan cerita tentang konflik dari aspek-aspek yang mendekat dan menjauh tersebut. Sejarah manusia mengatakan bahwa tidak ada masyarakat yang mampu "survive" kecuali bila pola berpikirnya mengandung sebanyak mungkin unsur ilmiah, karena "generalisasi ilmiah" inilah yang merupakan satu-satunya unsur yang berpembawaan mendekat.

Maka itu pada tahap penggemblengannya pekerja otak ini tiada lain adalah mahasiswa yang dibina menjadi "manusia penganalisis" (man of analysis), yang bersemangat ilmiah melalui ilmu pengetahuan dalam artian proses. Karena menyadari betapa lamanya waktu yang diperlukan untuk pengembangan semangat ilmiah serta peningkatan daya analisis ini maka dahulu telah digalakkan kegiatan-kegiatan ekstra-kurikuler berupa "Lomba Inovatif Produktif" di jenjang pendidikan tinggi dan "Lomba Penulisan/Penelitian Ilmiah Remaja" di jenjang pendidikan menengah.

PERALATAN ILMIAH

Deskripsi nilai-nilai kemasyarakatan dan norma-norma ilmu pengetahuan tersebut di atas memberikan suatu gambaran yang statik dan ideal dari ilmu pengetahuan sebagai suatu sistem sosial tetapi ia tidak mengungkapkan bagaimana sebenarnya sistem itu bekerja. Untuk pengembangan ilmu pengetahuan masih diperlukan kejelasan tentang sikap kita mengenai peralatan (instrumentasi), kriteria penilaian teori-teori baru dan integritas masyarakat ilmiah.

Maka langkah *ketiga* yang perlu diambil adalah sedapat mungkin melengkapi lembaga pendidikan tinggi, sebagai unsur masyarakat ilmiah, dengan peralatan yang diperlukannya. Peralatan ini adakalanya cukup mahal tetapi ia pasti bukan barang mewah. Berdasarkan pada apa-apa yang sudah terjadi sudah lama orang menyimpulkan bahwa kemajuan ilmu pengetahuan tergantung pada perkembangan peralatan (instrumen) baru dan bukan sebaliknya. Memang benar bahwa teknologi semakin lama semakin ditentukan oleh ilmu pengetahuan, tetapi kebalikannya juga ada benarnya.

Ada dikatakan, misalnya, bahwa kemajuan ilmu pengetahuan lebih banyak ditentukan oleh kehadiran mesin uap daripada kemajuan mesin uap ditentukan oleh adanya ilmu pengetahuan. Kemajuan astronomi, memang, untuk sebagian terbesar disebabkan oleh dua penemuan teknologikal, yaitu teleskop dan spektroskop, walaupun sedikit sekali sarjana dan ahli ilmu bintang yang dapat mengatakan secara persis siapa sebenarnya yang telah menemukan kedua alat tersebut. Demikian pula halnya dengan biologi dan ilmu kedokteran, kedua disiplin ilmiah ini tidak akan bergerak maju sejauh sekarang ini tanpa adanya mikroskop. Kemajuan ilmu pengetahuan di abad ke-16 dan ke-17 yang begitu rupa sehingga membuat kedua abad ini menjadi abad emas dari perkembangan ilmiah -- melalui karya-karya dan pemikiran Galileo, Gilbert, Descartes dan Newton -- adalah tidak hanya karena pembentukan masyarakat-masyarakat ilmiah tetapi juga berkat kehadiran peralatan ilmiah yang sepadan.

Dewasa ini, kemajuan yang pesat dari pengetahuan di bidang sosial banyak sekali dibantu oleh adanya komputer yang dapat memecahkan masalah hubungan fungsional dan kuantitatif yang serba kompleks antara beberapa gejala kemasyarakatan. Memang benar teori acapkali mendahului dan bahkan mendiktekan observasi tetapi di dalam jangka panjang semua teori harus konsisten dengan observasi bila ia ingin tetap dianggap benar (valid). Sedangkan kemajuan observasi dan penelitian pada gilirannya akan tergantung pada adanya peralatan observasi dan penelitian.

KRITERIA MENILAI TEORI BARU

Langkah *keempat* adalah memasyarakatkan kriteria yang umumnya dipakai untuk menilai kemajuan pemikiran ilmiah, lebih-lebih kalau usaha perumusan itu melibatkan dana penelitian yang tidak sedikit.

Salah satu ukuran klasik adalah "kepuasan" dalam pemahaman sesuatu. Jika satu teori dapat menghubungkan gejala-gejala yang tidak dikaitkan satu dengan lainnya oleh teori-teori terdahulu, atau bila ia dapat menyusunnya secara lebih "correct," lebih "elegant," lebih "menarik" atau lebih "sederhana," maka teori baru itu boleh dikatakan meyakinkan (persuasive).

Orang yang prihatin terhadap kekurangan dan kelemahan spesialisasi mengutarakan bahwa anggapan yang lebih realistik melihat kemajuan ilmu pengetahuan tidak dalam pengembangbiakan data baru atau spesialisasi yang semakin menyempit, tetapi dalam perkembangan generalisasi yang semakin mantap, dalam pengungkapan kaitan-kaitan fungsional dari hukum-hukum alam, yang meningkatkan kemampuan manusia untuk menjelaskan, menghubungkan dan meramalkan berbagai gejala yang menandai batas-batas ilmu pengetahuan. Newton dikatakan telah menyumbang pada kemajuan ilmu pengetahuan, misalnya, karena analisis ilmiahnya mampu menunjukkan hubungan antara jatuhnya buah apel dengan gerakan bulan dan pasang-surutnya air lautan.

Jenis kriteria lainnya menitikberatkan pada fungsionalitas. Suatu teori ilmiah adalah tepat bila ia dapat diuji melalui rangkaian percobaan, melalui kemampuannya untuk meramalkan (prediction), melalui kesanggupannya melancarkan perumusan teori-teori baru dan melalui kejelasannya dalam mengusulkan masalah-masalah baru karena cukup kuat untuk dijadikan dasar bagi penelitian selanjutnya. Hal ini mengingatkan kita pada pengertian Kuhn tentang "normal science."

Di kalangan orang banyak pada umumnya, bahkan di lingkungan sementara ilmuwan, kegunaan praktikal dijadikan ukuran tambahan bagi pembe-

narannya sesuatu pengetahuan ilmiah; dengan perkataan lain, di samping "correctness" juga dituntut "applicability."

INTEGRITAS MASYARAKAT ILMIAH

Langkah *kelima* berupa pemantapan integritas masyarakat ilmiah melalui pembinaan sikap para ilmuwan yang sekaligus membentuk dan menjadi anggota masyarakat tersebut. Ilmuwan pada dasarnya adalah orang yang mencari kebenaran (ilmiah). Namun dia membedakan dirinya dari lain-lain pencari kebenaran dengan jalan menguji-coba "kebenaran" itu dengan ketegasan logika dan percobaan yang diulang-ulang. Akibatnya para ilmuwan mengadakan kontak satu dengan lainnya dengan cara-cara yang tidak lazim terjadi di lingkungan kelompok-kelompok sosial lainnya. Mereka terdorong untuk menyebarluaskan penemuan-penemuan mereka karena hanya melalui pemasyarakatan seperti inilah mereka dapat menegakkan hak mereka atas penemuan tersebut. Berhubung sifat studi mereka yang begitu esoterik mereka dapat memperoleh pengakuan yang absah hanya dari rekan-rekan sejawat dan saingan-saingan potensial, yaitu orang-orang yang bila tidak jujur cenderung untuk mencuri penemuan itu. Penemuan-penemuan ilmiah dapat saja dicuri karena nilainya tidak tergantung pada *style* pribadi. Kemungkinan pencurian ini terjadi menjadi semakin besar dengan semakin berkurangnya kegajrahan para ilmuwan menekuni tulisan-tulisan analitikal pihak lain.

Bila demikian norma-norma ilmu pengetahuan -- seperti kewajiban para ilmuwan saling menilai karya masing-masing berdasarkan "preestablished impersonal criteria," mengungkapkan hasil pemikirannya kepada siapa pun, menjauhi komersialisme, propaganda dan diskriminasi, ikhlas menyebut sumber (nama) pendapat khas yang dikutipnya, melaksanakan skeptisisme -- yang dalam dirinya merupakan penegasan yang ideal dari ketentuan-ketentuan metodologikal dalam penelitian/penyelidikan, mengandung arti suatu sistem hukum informal. Mematuhi norma-norma sistem ini bagi ilmu pengetahuan sama penting artinya dengan pemaksaan hukum dagang dan ketentuan beacukai bagi ekonomi. Maka itu derajat kepatuhan atau ketaatan pada norma-norma tersebut di berbagai bidang dan di berbagai tempat menentukan sekali tingkat perkembangan ilmu pengetahuan, paling sedikitnya pemahaman keadaan tersebut.

Berdasarkan pengamatan atas masyarakat ilmiah bangsa-bangsa maju kiranya dapat dikatakan bahwa kepatuhan yang konsekuen pada norma-norma tersebut bahkan dapat menegakkan objektivitas ilmu pengetahuan. Sebab objektivitas ini bukan dijamin oleh perspektif sosial pada umumnya tetapi oleh kemampuan dan integritas dari masyarakat ilmiah itu sendiri, yaitu masyarakat dari disiplin-disiplin ilmiah yang berdisiplin ilmiah.

Menurut pengamatan Gerald Holton ada empat asas integritas ilmu pengetahuan yang terus dihayati oleh Niels Bohr hingga akhir hayatnya, yang kiranya baik kita renungkan demi pengembangan integritas masyarakat ilmiah kita.

Pertama, usahakan sekuat tenaga menemukan (kebenaran ilmiah) yang dicari. Bila mungkin boleh saja mencari bantuan dan meminta nasihat, tetapi hendaknya bekerja terus dengan keberanian dari keyakinan kita untuk membuktikan bahwa gagasan ilmiah kita adalah benar (correct).

Asas *kedua*, usahakan lebih dahulu menjadi ilmuwan, baru kemudian menjadi spesialis atau profesional. Artinya, bila kita mampu membuat lebih dari sekedar satuan-satuan bata yang dapat digunakan oleh orang-orang lain, maka curahkanlah keseluruhan energi hidup kita untuk membangun apa yang dinamakan Einstein "pura besar ilmu pengetahuan." Dengan ini kiranya jelas betapa pentingnya membiasakan mahasiswa memperlakukan ilmu pengetahuan dalam artian proses sesudah dia menghayatinya dalam artian masyarakat.

Asas *ketiga*, ilmu pengetahuan adalah, bahkan seharusnya, merupakan bagian dari keseluruhan pandangan dunia dari zaman kita. Dalam dirinya asas ini merupakan suatu wawasan yang seharusnya dengan penuh imajinasi kita jajaki, pertahankan dan sumbangkan pada asas terakhir (*keempat*) yang paling menuntut dari semua asas integritas ilmiah, yaitu: ilmuwan mempunyai kewajiban-kewajiban khusus yang harus dipenuhi sebagai warga negara yang bertanggung jawab, masing-masing dengan caranya sendiri. Dengan perkataan lain, ilmu pengetahuan dan semangat ilmiah memang tidak mengenal tapal batas, tetapi ilmuwan itu sendiri mempunyai tanah air. Artinya, sebagai warga negara yang terdidik dan terpelajar ilmuwan tidak pantas bersikap tidak peduli (indifferent) terhadap kejadian-kejadian yang menyangkut nasib negara-bangsanya, baik datang dari dalam maupun yang berasal dari luar.

SIKAP MASYARAKAT TERHADAP ILMUWAN

Perlakuan masyarakat terhadap ilmu alam dan ilmuwannya seringkali berbeda dengan sikap yang diambil terhadap ilmu sosial serta kemanusiaan dan ilmuwannya. Para teknisi, insinyur, industrialis dan lain-lain pemakai langsung ilmu alam telah terbiasa untuk tidak mengharapkan ilmuwan bidang ini melaksanakan pekerjaan mereka sendiri. Mereka tahu bahwa ilmuwan ini hanya dapat menterjemahkan sebagian saja dari kenyataan ke dalam masalah-masalah yang punya pemecahan logikal. Sedangkan penerapan praktikal dari pemecahan-pemecahan parsial tersebut tetap merupakan kiat dan tanggung jawab orang-orang lain.

Tidak demikian halnya dengan ilmu sosial serta kemanusiaan. Setiap orang adalah pemakai langsung ilmu pengetahuan ini dan publik terbiasa mengharapkan pemecahan-pemecahan total terhadap masalah-masalah yang jauh lebih kompleks dari yang pernah ditangani oleh para teknisi. Mereka berusaha menempatkan ilmuwan ilmu sosial dan kemanusiaan dalam gabungan dari peranan rasul dan peranan penyulap, yaitu orang yang mengetahui masa depan dan sekaligus dapat pula mengubahnya. Ada ilmuwan ilmu sosial dan kemanusiaan yang tidak tergoda oleh harapan-harapan aneh ini tetapi ada pula yang tergelitik kekenesannya sehingga menyambut harapan tersebut sebagai suatu tantangan. Hasil proses gayung bersambut ini, seperti dapat diduga sebelumnya, lebih banyak berupa kekecewaan di kedua belah pihak. Tidak jarang dalam hal ini nama ilmu sosial dan kemanusiaan yang bersangkutan itu sendiri turut tercemar.

Dalam keadaan begini sebaiknya ilmuwan ilmu sosial dan kemanusiaan menyadari apa yang hanya dapat dilakukan oleh ilmuwan ilmu alam, yaitu mencituk subjek ke dalam bagian-bagiannya yang logikal begitu rupa sehingga emosi lenyap dan masalah menjadi terkendali oleh analisis yang dibekali dengan bukti-bukti empirikal. Hal ini berarti tidak lagi mengharapkan pemecahan-pemecahan praktikal total, namun penanganan seperti ini kiranya merupakan jalan satu-satunya untuk membuat ilmu sosial dan kemanusiaan betul-betul berguna. Bila pemecahan total masih tetap diinginkan, mengapa tidak, dapat ditempuh cara kerja pluri atau interdisipliner, baik di antara sesama ilmu sosial dan kemanusiaan maupun bersama-sama dengan ilmu alam.

MEMBUDAYAKAN ILMU PENGETAHUAN

Bila kebudayaan nasional adalah sistem nilai yang kita hayati dan kita olah melalui perkembangan kumulatif dari pengalaman historikal kita sebagai suatu bangsa, dan bila kebudayaan harus dikaitkan pada kehidupan dan pertumbuhan bangsa, maka ilmu pengetahuan dan teknologi harus merupakan bagian yang integral dari kebudayaan nasional. Ilmu pengetahuan ikut membentuk kebudayaan bukan semata-mata karena aspek-aspek teknisnya, tetapi dengan membawa pandangan-pandangan serta pendekatan baru dan dengan mempermudah sikap-sikap pembaruan. Maka walaupun ada keharusan mengembangkan kebudayaan kita menjadi pula suatu kebudayaan ilmiah, kebudayaan ilmiah ini hanya merupakan satu titik tolak, bukan menjadi tujuan itu sendiri. Artinya, dengan sengaja kita buat ilmu pengetahuan menjadi suatu kenyataan budaya, namun kita tetap sadar bahwa ia tidak akan dibiarkan melalap habis seluruh kebudayaan.

Semangat penelitian ilmiah adalah asing bagi sistem nilai yang kita warisi dari nenek moyang, karenanya ilmu pengetahuan modern tidak berakar pada

kebudayaan tradisional kita, bukan merupakan unsur organiknya. Maka kalau ada keharusan mengembangkan ilmu pengetahuan menjadi bagian integral dari kebudayaan nasional, usaha ini harus kita lakukan secara konseptual, sistematis dan konsisten melalui jalur pendidikan nasional. Di jalur ini ilmu pengetahuan itu hendaknya diperlakukan secara utuh dan pengembangannya dalam benak serta kesadaran dari anak didik dilakukan menurut urutan-urutan yang "correct." Dalam proses penghayatan ilmu pengetahuan yang seperti itu ilmu pengetahuan dalam artian proses hendaknya betul-betul dibuat meresap sehingga semangat (penelitian) ilmiah menjadi bagian yang wajar dari sistem nilai yang dihayati oleh rakyat Indonesia, paling sedikitnya oleh mereka yang terdidik dan terpelajar. Sebab hanya semangat inilah yang menciptakan ilmu pengetahuan. Kehadiran semangat ini pula yang pada tingkat terakhir menentukan keberhasilan kita dalam mengimpor ilmu pengetahuan atau mengadakan alih teknologi dan bukan sekali-kali kemampuan kita membiayai kedua hal tersebut.

Dalam rangka pembudayaan ilmu pengetahuan ini ada baiknya diadakan eksplorasi tentang kondisi-kondisi sosial yang mendorong atau menghambat hasrat anak Indonesia menguasai ilmu pengetahuan. Eksplorasi ini bisa dilakukan sebagai penelitian atas aspek-aspek sosial dari disiplin-disiplin ilmiah yang hasilnya menjadi sosiologi ilmu pengetahuan. Hal ini dapat pula dilakukan sebagai penelitian atas pemikiran sosial dan ideologi yang hasilnya menjadi sosiologi pengetahuan. Sosiologi pengetahuan dan sosiologi ilmu pengetahuan ini, bila berhasil disusun, pasti sangat berguna bagi perumusan dan pelaksanaan strategi kebudayaan, termasuk pembaruan sistem pendidikan nasional.

Belakangan ini semakin banyak keluhan dilontarkan mengenai pengabaian atau penganaktirian ilmu-ilmu sosial dan kemanusiaan. Kalau keluhan ini dialamatkan kepada dunia pendidikan, ia pasti tidak tepat. Secara jujur harus diakui bahwa di bidang pendidikan formal sekarang ini, baik yang dikelola oleh pemerintah maupun yang dilaksanakan oleh swasta, jumlah anak didik yang mengikuti pelajaran kategori ilmu-ilmu sosial dan kemanusiaan paling sedikitnya tiga kali lebih banyak dari mereka yang mempelajari kategori ilmu-ilmu alam dan eksakta. Sedangkan pada tahap pembangunan kita yang sekarang ini dan masih puluhan tahun mendatang seharusnya keadaan tersebut di atas terbalik. Artinya, demi pembangunan nasional itu kita seharusnya lebih banyak mempunyai pekerja otak yang digembleng melalui ilmu-ilmu alam dan eksakta ketimbang pekerja otak hasil gembelangan ilmu-ilmu sosial dan kemanusiaan. Jam pelajaran untuk matematika dan lain-lain pengetahuan yang merupakan dasar bagi penguasaan ilmu-ilmu alam dan eksakta di tingkat universitas seharusnya dapat disediakan lebih banyak lagi dari yang sekarang ini.

Keharusan ini bukan karena tidak memahami arti dan kegunaan ilmu-ilmu sosial dan kemanusiaan bagi kehidupan manusia tetapi semata-mata mengingnat prioritas pembangunan berdasarkan urgensi dan tuntutan baja dari pembangunan dan masalah zaman. Betapa tidak. Bukankah di samping tekad untuk membangun kita, atas kesadaran sendiri, bertekad pula untuk masuk dan turut-serta dalam era yang pernah saya namakan "dromokrasi," yaitu era di mana berlaku "the rule of speed, by the speed, and for the speed." Bila demikian ilmu-ilmu alam dan eksakta, yang mendominasi bidang-bidang presisi, kecepatan dan produksi, pasti mengandung nilai dan kegunaan yang sangat diperlukan bagi realisasi kedua tekad tersebut. Kategori ilmu pengetahuan ini, menurut pembawaannya, membebaskan potensi kecepatan dan produksi dengan jalan menyiapkan seluas-luasnya bidang-bidang realisasi baru bagi potensi-potensi tersebut. Jadi ilmu-ilmu alam dan eksakta dapat sangat membantu pembangunan kita bertinggal landas dengan sekaligus mengurangi ketergantungan kita pada bangsa-bangsa lain dalam pengadaan peralatan canggih yang menunjang proses tinggal landas tersebut dan proses pembangunan nasional selanjutnya sesudah itu.

Pengajaran ilmu-ilmu sosial dan kemanusiaan di setiap jenjang pendidikan mungkin ditangani tidak sebagaimana seharusnya, walaupun bukan secara keliru sama sekali. Kalau hal inilah yang dikeluhkan, ia juga berlaku, dengan derajat yang berbeda, bagi penanganan pengajaran ilmu-ilmu alam dan eksakta. Hendaknya jangan dilupakan bahwa baik kategori ilmu-ilmu sosial dan kemanusiaan maupun kategori ilmu-ilmu alam dan eksakta adalah ilmu pengetahuan. Sedangkan perlakuan kita terhadap ilmu pengetahuan pada umumnya di bidang pendidikan, seperti telah dikatakan di atas, memang ternyata keliru. Dan kekeliruan ini sekarang bukan diperbaiki, bahkan pantas dikhawatirkan menjadi semakin parah, dengan terlalu dini membuat pembagian jurusan studi yang semakin banyak di jenjang pendidikan menengah. Di situ anak didik yang belum matang berpikir, belum mempunyai dasar ilmu pengetahuan umum yang memadai, belum mampu membuat perbandingan yang tepat tentang arti dan kegunaan masing-masing disiplin ilmiah, sudah diharuskan membuat pilihan spesialisasi. Selagi kecenderungan pendidikan menengah di dunia dewasa ini memberikan pengetahuan elementer yang seluas mungkin kepada para remaja agar kelak mereka mampu membuat pilihan yang tepat dan mengenal kaitan-kaitan yang tak kelihatan antara hal-hal sebagaimana dituntut oleh peradaban, pendidikan menengah kita malah semakin memojokkan anak-anak agar kelak menjadi orang-orang picik yang berdimensi satu.

Memang ada pengabaian dalam dunia praktek terhadap ilmu-ilmu sosial dan kemanusiaan yang lain dari disiplin (ilmiah) ekonomi. Ini memang benar dan karenanya pantas disesalkan. Namun ini jelas bukan masalah pendidikan,

pasti bukan pula masalah ilmu pengetahuan. Ini masalah keangkuhan profesi. Pimpinan perencanaan pembangunan dari sejak semula dipercayakan oleh penguasa negara kepada sarjana-sarjana ekonomi dan mereka ini kiranya tidak bersedia mengikutsertakan sarjana-sarjana lainnya. Dengan perlakuan yang begini para sarjana ilmu-ilmu sosial dan kemanusiaan yang disiplin ilmiahnya bukan ekonomi hanya dijadikan "penonton" dan bukan "pemain" atau "peserta" dalam proses pembangunan. Keangkuhan profesi ini patut disesalkan.

Walaupun pada satu tahap tertentu yang dimaksudkan dengan "pembangunan" adalah "pembangunan ekonomi," pengertian pembangunan itu sendiri segera mempunyai implikasi yang semakin luas hingga melampaui citra ekonomi semata-mata. Pembangunan suatu bangsa pada akhirnya berkaitan erat dengan sistem nilai yang dihayati oleh rakyatnya. Sedangkan sistem nilai, yang adalah kebudayaan, tidak hanya digarap oleh ilmu ekonomi. Dan ilmu ekonomi itu sendiri juga tidak pernah berpretensi memegang seluruh kebenaran. Maka keliru sekali bila sarjana yang sudah digembleng dalam ilmu pengetahuan ini sampai mengeluarkan diri dari lingkungan pemikiran pembangunan disiplin-disiplin ilmu lainnya yang notabene sama-sama tergolong pada kategori ilmu sosial.