

PERANAN ILMU PENGETAHUAN DAN TANGGUNG JAWAB MANUSIA

Paulus Wahana

I. PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan merupakan suatu proses kegiatan yang dilakukan manusia untuk mengusahakan pengetahuan secara ilmiah; diusahakan secara rasional (kritis, logis, dan sistematis), obyektif, dan universal. Dengan demikian diharapkan menghasilkan pengetahuan tentang hal-hal yang secara obyektif dihadapinya, memperoleh kejelasan kerangka sistematis serta hubungan logis antara bagian satu dengan lainnya, dan secara umum dapat dikaji dan dipertanggungjawabkan kebenarannya. Ilmu pengetahuan menjadi kekayaan mental yang cukup berharga bagi setiap orang yang memilikinya, maupun menjadi khasanah kekayaan mental yang dapat diandalkan bagi umat manusia pada umumnya.

Sebagai yang memiliki kecenderungan untuk bertindak/berbuat secara tepat, tentu saja kekayaan ilmu pengetahuan yang cukup berharga tersebut tidak disia-siakan untuk menjadi sumber jawaban dalam menghadapi berbagai persoalan maupun untuk mengatasi atau memecahkan berbagai macam masalah hidup. Ilmu pengetahu-

an membantu manusia untuk memahami secara jelas dan rinci bagian-bagian dari hal yang ditelitinya, memahami secara jelas pola-pola hubungan dan serba ketergantungan antara satu hal dengan lainnya, sehingga diharapkan orang dapat memahami hubungan kausalitas antara satu hal atau peristiwa dengan hal atau peristiwa lainnya. Lebih lanjut orang dapat memahami akibat atau konsekuensi yang akan terjadi dari suatu hal atau peristiwa yang berlangsung; dan dengan demikian orang dapat memprediksi/meramal, dapat memastikan hasil yang akan dicapai dari usaha yang dilakukannya, dan akhirnya dapat mengatur dan memanfaatkan lingkungan alam dan bahkan lingkungan sosial bagi keperluan hidupnya. Dapat dikatakan bahwa ilmu pengetahuan merupakan kemampuan, kekuasaan, yaitu kekuasaan untuk menata, menaklukkan alam semesta dan kehidupan ini bagi kepentingan hidupnya.

Manusia sebagai makhluk hidup ternyata belum lengkap, melainkan perlu bertindak untuk dapat memenuhi kebutuhan hidupnya, mengembangkan dirinya, membentuk dan menjadikan dirinya. Dan sebagai makhluk multidimensional, manusia tidak cukup terpenuhi dari satu unsur atau satu segi saja, tetapi perlu pemenuhan dari berbagai macam hal dan dari berbagai macam segi. Manusia perlu mewujudkan berbagai kualitas nilai yang relevan dan selaras dengan kecenderungan/dorongan kodratnya sebagai manusia, yaitu misalnya: nilai kehidupan, nilai kesehatan, nilai keindahan, nilai keamanan, nilai kedamaian, nilai kerukunan, nilai religius, nilai kecerdasan, nilai kebijaksanaan, dan nilai kebahagiaan. Dengan perkembangan ilmu pengetahuan yang ada dalam diri setiap orang, diharapkan dapat mengembangkan kecerdasannya dalam menghadapi dan menangani permasalahan kehidupan untuk dapat mewujudkan berbagai macam nilai bagi perkembangan hidupnya. Dengan perkembangan ilmu pengetahuan, setiap orang diharapkan dapat mengembangkan kemampuan, mengembangkan kekuasaannya dalam mengantisipasi, mengatur, dan memanfaatkan lingkungan alam maupun lingkungan sosialnya bagi perkembangan kehidupannya bersama yang lain.

Namun peningkatan kemampuan manusia berkat ilmu pengetahuan tersebut, ternyata tidak dengan sendirinya mendorong orang untuk

berbuat baik. Bila orang terlalu menekankan nilai tertentu dan mengabaikan nilai-nilai lainnya, orang dapat terdorong untuk melakukan tindakan yang bertentangan dengan suatu nilai, atau melakukan tindakan jahat. Sehingga kemampuan atau kekuasaan yang diperoleh manusia dari ilmu pengetahuan tersebut dapat digunakan untuk berbuat jahat (misalnya: membunuh, merampok), demi untuk memperoleh sarana kebutuhan ekonomis. Maka agar orang dapat bertindak dengan bijaksana bagi perkembangan hidupnya, selain mengembangkan ilmu pengetahuan, orang juga perlu semakin menyadari dan memiliki komitmen atau perhatian terhadap berbagai macam nilai kemanusiaan; diharapkan orang mampu memadukan keunggulan akademis dan kepekaan serta kepedulian akan nilai-nilai kemanusiaan.

Dalam rangka menjelaskan peranan ilmu pengetahuan dan tanggung jawab manusia, kami akan memaparkan secara bertahap hal-hal berikut ini, yaitu: ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) dan kebudayaan, serta tanggung jawab manusia dalam IPTEK.

II. ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI

Sebagaimana telah dijelaskan di depan, ilmu pengetahuan merupakan suatu rangkaian kegiatan (atau proses) yang dilakukan manusia, terutama dengan menggunakan akal budinya secara rasional (kritis, logis, dan sistematis), diusahakan berdasarkan prosedur, pola kegiatan, tata langkah, tata cara dan teknik tertentu, serta memiliki tujuan (teleologis), yaitu diharapkan menghasilkan (produk) pengetahuan (ilmiah) yang tersusun sistematis, memiliki kejelasan akan obyeknya sebagai sasaran penyelidikan, kejelasan bagian-bagiannya secara rinci, serta kejelasan hubungannya satu sama lain, dan dapat diuji kebenarannya secara luas. Secara konotatif, ilmu pengetahuan sesungguhnya menyangkut tiga hal, yaitu: proses, prosedur, dan produk. Bila diperbincangkan sebagai suatu proses, maka secara konotatif ilmu pengetahuan menunjukkan pada penelitian ilmiah; bila diperbincangkan sebagai suatu prosedur, maka secara konotatif ilmu pengetahuan menunjuk pada metode ilmiah; dan bila diperbincangkan sebagai suatu produk, maka secara konotatif ilmu

pengetahuan menunjuk pada pengetahuan ilmiah. (The Liang Gie, 1997: 85-138).

Berdasar obyek telaahnya, ilmu pengetahuan mencakup seluruh alam semesta dan seisinya dengan segala aktivitas yang berlangsung di dalamnya, sejauh dapat diobservasi dan diperhitungkan secara langsung ataupun tidak langsung (menggunakan alat bantu). Berdasarkan tempatnya, obyek ilmu pengetahuan dapat ditemukan antara lain di angkasa, udara, darat, dan laut. Yang ada di angkasa, dapat ditemukan obyek-obyek ilmu pengetahuan, antara lain: bulan, bintang-bintang, planet-planet, dengan segala gerak dan peredarannya. Yang berkenaan dengan udara, dapat dibahas beberapa hal, antara lain: lapisan-lapisan udara yang menyelimuti bumi, angin dengan berbagai jenis gerakannya, awan, petir, dan hujan. Yang berkenaan dengan darat, dapat dibahas hal-hal berikut, antara lain: permukaan bumi dengan segala kehidupan yang ada di atasnya, lapisan-lapisan tanah, unsur-unsur yang ada dalam tanah, macam-macam gerakan yang ada dalam tanah (termasuk macam-macam gempa). Berkenaan dengan laut, meliputi beberapa hal, antara lain: air laut dengan segala gerakannya (arus laut, gelombang), berbagai macam kehidupan yang ada di laut. Sedangkan berdasar tingkatannya, yang menjadi obyek telaah ilmu pengetahuan meliputi: manusia, binatang, tumbuh-tumbuhan, dan macam-macam hal yang tidak hidup, dengan segala aktivitas dan gerakannya. Dari penjelasan tersebut nampak bahwa lingkup lahan obyek yang dibahas ilmu pengetahuan sedemikian luas, bahkan dapat semakin luas dan semakin mendalam selaras dengan perkembangan kemampuan manusia mengobservasi.

Sesuai dengan karakteristik hal yang menjadi obyek telaahnya serta unsur atau aspek yang ingin diketahuinya, ilmu pengetahuan akan mewujudkan pendekatan dan metode yang beraneka macam pula. Meskipun demikian ilmu pengetahuan berusaha sedapat mungkin untuk membangun tubuh pengetahuan (*body of knowledge*) yang terorganisir dan tersusun secara sistematis. Dan ilmu pengetahuan tersebut dapat merupakan milik setiap manusia terkait, sebagai kekayaan mental yang dapat merupakan sumber jawaban untuk menghadapi persoalan dan permasalahan hidupnya, dan di luar diri manusia dapat merupakan ungkapan kegiatan ilmiah/karya ilmiah,

yang secara material tercetak dalam kertas (makalah ilmiah, jurnal ilmiah, buku ilmiah) atau terekam dalam alat elektronik (*tape recorder*, disket, kaset, dan *hard disk*), yang dapat menjadi khasanah kekayaan umat manusia sebagai sumber ilmu pengetahuan untuk dapat dikembangkan lebih lanjut.

Sesuai dengan kecenderungan kodrat akal budi, manusia terdorong untuk mempertanyakan serta berusaha memperoleh pengetahuan mengenai berbagai hal yang dihadapinya; berusaha untuk memperoleh pengetahuan yang semakin jelas, semakin mendalam, semakin luas dan menyeluruh, serta semakin meyakinkan kebenarannya. Selain merasa puas dengan pengetahuan yang telah diperolehnya, manusia juga memiliki kecenderungan untuk mencari kemungkinan-kemungkinan penerapannya lebih lanjut. Kedua dimensi dorongan ini dapat mewujudkan dua jenis ilmu pengetahuan, yaitu: ilmu akademis yang cenderung bersifat teoritis dan ilmu industrial yang cenderung bersifat praktis. Ilmu akademis relatif lebih menekankan pada tubuh pengetahuan ilmiah untuk pengembangan ilmu itu sendiri, tanpa adanya pemikiran untuk kemungkinan-kemungkinan penerapannya lebih lanjut. Sedangkan ilmu industrial memusatkan diri pada pengkajian efek-efek teknologis dari pengetahuan ilmiah yang dihasilkan oleh ilmu-ilmu murni. Titik berat perhatian ilmu industrial terletak pada kemampuan instrumental ilmu dalam memecahkan problem-problem praktis, misalkan untuk kepentingan politik, militer atau pun untuk kepentingan komersial. (Tim Dosen Filsafat Ilmu Fakultas Filsafat UGM, 1996: 151).

Berdasarkan kecenderungan yang ada dalam setiap orang, yang tidak puas hanya sekadar memiliki pengetahuan yang ada dalam benak pikirannya, tetapi juga berusaha untuk mencari kemungkinan-kemungkinan untuk menerapkan ilmu pengetahuan tersebut dalam realitas kehidupan, maka nampaklah arti praktis dari ilmu pengetahuan. Sebagaimana seseorang tidak hanya sekadar berusaha memperoleh pengetahuan dalam hidupnya sehari-hari, tetapi juga berusaha menerapkan hasil pemikirannya atau hasil pengetahuannya untuk mengusahakan cara (teknik) yang baik dalam rangka menjawab atau mengatasi segala persoalan atau permasalahan yang dihadapinya, demikian pula ia tidak hanya sekadar mengusahakan

ilmu pengetahuan, tetapi juga berusaha menerapkan ilmu pengetahuan tersebut untuk memperoleh cara (teknik) yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dalam rangka menjawab dan mengatasi segala persoalan dan permasalahan kehidupan yang semakin rumit dan kompleks (teknologi). Teknologi sebenarnya dapat muncul dari dua arah, yaitu: pertama keinginan untuk menerapkan ilmu pengetahuan ke dalam realitas kehidupan dengan mewujudkan cara yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah (teknologi), dan kedua keinginan untuk memperoleh dasar atau pertanggungjawaban ilmiah terhadap praktik kehidupan yang semakin membutuhkan atau menuntut cara yang semakin kompleks dan rumit.

Pernyataan “teknologi adalah penerapan ilmu” dengan mudah dapat ditemukan pada mimbar kuliah maupun pada pengerjaan proyek fisik. Teknologi merupakan pengetahuan sistematis dalam bidang industri, atau dapat disebut ilmu industrial. Sebagaimana ilmu pengetahuan dapat meliputi berbagai bidang kajian, demikian pula teknologi merupakan ilmu terapan (*applied science*) yang meliputi berbagai bidang, dan dapat dipilahnya menjadi empat cabang, yakni: teknologi fisik (misalkan: teknik mesin, teknik sipil, teknik elektro); teknologi biologis (misalkan: teknologi pertanian, farmakologi); teknologi sosial (misalkan: teknologi pendidikan, teknologi budaya); dan teknologi pikir (misalkan: ilmu komputer). (Tim Dosen Filsafat Ilmu Fakultas Filsafat UGM, 1996: 152).

Teknologi, sebagai aktivitas kerja manusia, membantu secara fisik atau intelektual dalam menghasilkan bangunan, produk-produk, atau layanan-layanan yang dapat meningkatkan produktivitas manusia untuk memahami, beradaptasi terhadap, dan mengendalikan lingkungannya secara lebih baik. Teknologi juga dapat dipahami sebagai aktivitas dan hasil aktivitas, yang merujuk pada pabrik-pabrik, barang, dan layanan. Bila dipahami dari pendekatan sistem, teknologi memiliki *input*, komponen, *output*, dan lingkungan. *Input* teknologi dapat berupa kekuatan-kekuatan material, keahlian, teknik, pengetahuan, dan alat. Komponen teknologi dapat berupa keahlian teknik (*engineering*), proses, fabrikasi, manufaktur, maupun organisasi. Adapun *output* dari teknologi adalah bangunan-bangunan fisik, barang-barang, makanan, alat-alat, organisasi, atau

sisi ilmu menyediakan bahan pendukung penting bagi kemajuan teknologi yakni berupa teori-teori; pada sisi lain penemuan-penemuan teknologis sangat membantu perluasan cakrawala penelitian ilmiah, yakni dengan dikembangkannya perangkat-perangkat penelitian dengan teknologi mutakhir. Bahkan dapat dikatakan bahwa kemajuan ilmu pengetahuan mengandaikan dukungan teknologi, sebaliknya kemajuan teknologi mengandaikan dukungan ilmu pengetahuan. Keempat, sebagai klarifikasi konsep, istilah "ilmu" lebih tepat dikaitkan dengan konteks "teknologis", sedangkan istilah "pengetahuan" lebih sesuai bila digunakan dalam konteks "teknis" (Tim Dosen Filsafat Ilmu Fakultas Filsafat UGM, 1996: 156-157).

III. IPTEK DAN KEBUDAYAAN

Sebagai makhluk luhur yang memiliki akal budi, manusia tidak begitu saja hidup menyerah pada aktivitas alam, namun dengan kemampuan akal-budinya manusia "turun-tangan" dan mengangkat alam (*nature*) menjadi alam manusiawi (*culture*): tanah menjadi ladang, tumbuh-tumbuhan menjadi tanaman, barang-barang material menjadi alatnya, rumahnya, pakaiannya. Karena kemampuan manusia untuk pengangkatan itu berdasarkan budinya, maka pengangkatan alam yang terjadi dengan "turun tangan" itu bisa kita sebut kebudayaan dalam arti luas.

Kebudayaan mencakup seluruh aktivitas manusia, baik yang bersifat material maupun spiritual. Kebudayaan sebagai aktivitas manusiawi (*culture*) harus kita bedakan dengan segala kejadian yang berlangsung secara alamiah (*nature*). Kebudayaan sebagai keseluruhan kompleks aktivitas manusia mencakup pengetahuan, kepercayaan, seni, hukum, moral, adat-kebiasaan, dan kemampuan-kemampuan lain yang dibutuhkan manusia sebagai anggota masyarakat. Dalam arti luas kebudayaan mempunyai empat aspek: pertama, aspek ekonomi yaitu bahwa dengan aktivitas turun tangan itu manusia mengubah barang-barang menjadi berguna untuk manusia. Aspek kedua, ialah aspek teknik, yaitu bahwa dalam turun tangan itu manusia menggunakan kemungkinan-kemungkinan dan

sifat-sifat yang ada pada barang-barang: dia menggunakan “hukum-hukum” alam untuk menemukan cara/teknik dalam menghadapi persoalan atau permasalahan kehidupan. Aspek ketiga, ialah kebudayaan dalam arti yang khas dan sempit (terbatas), yaitu dalam mengangkat alam itu manusia selalu mengekspresikan dirinya; manusia lebih mengekspresikan diri, manusia lebih memperlihatkan budinya. Aspek keempat disebut perhalusan (*beschaving*), yaitu aspek budaya yang mendorong manusia untuk mewujudkan segala yang halus, enak, lincah dan licin, sehingga hidup ini meluncur dengan lancar dan mengenakan (Driyarkara, 1980: 83-85).

Dalam rangka memahami dinamika perubahan kebudayaan, kita perlu memahami hubungan individu dan masyarakat. Pola hubungan antara individu dan masyarakat secara hakiki dibentuk oleh dua pasang proses timbal balik ini, yaitu: eksternalisasi berpasangan dengan internalisasi, dan obyektivasi berpasangan dengan subyektivasi. Eksternalisasi adalah suatu pencurahan kedirian manusia yang terus menerus ke dalam dunia, baik dalam aktivitas fisik maupun mentalnya. Sedangkan internalisasi adalah peresapan kembali realitas tersebut oleh manusia, dan mentransformasikannya sekali lagi dari struktur dunia obyektif ke struktur kesadaran subyektif. Melalui eksternalisasi, masyarakat merupakan produk manusia; sedangkan melalui internalisasi dapatlah dinyatakan bahwa manusia merupakan produk dari masyarakat (Tim Dosen Filsafat Ilmu Fakultas Filsafat UGM, 1996: 158-159).

Dalam momentum eksternalisasi, aktivitas mental manusia menciptakan simbol, bahasa, sistem nilai, norma, maupun unsur-unsur ideasional lainnya. Ada pun aktivitas fisik manusia menciptakan barang-barang atau pun alat teknologis untuk memenuhi hasrat dan kebutuhannya. Keseluruhan hasil eksternalisasi tersebut, baik yang mental maupun yang fisik, disebut sebagai “kebudayaan” atau “dunia manusia”. Kebudayaan sebagai “dunia manusia”, sebagai “alam kedua” (yaitu alam *culture* yang dibedakan dari yang *nature*), tidak memiliki stabilitas sebagaimana yang terdapat dalam alam binatang. Dalam rangka eksternalisasi, manusia mampu membentuk “dunia”nya (Jerman: *Welt*) secara tidak terbatas, sedangkan binatang tidak dapat melakukannya dan hanya sekadar memiliki lingkungan habitat yang kurang lebih bersifat tetap (Jerman:

Umwelt). Pada perkembangan lebih lanjut, produk-produk kebudayaan mengalami transformasi menjadi suatu faktisitas di luar diri manusia. Pada titik transformatif inilah momentum proses obyektivasi terjadi. Kebudayaan sebagai produk manusia berada di luar subyektivitas individual, dan memiliki watak seperti dunia alamiah, yang merupakan bagian dari realitas obyektif (Tim Dosen Filsafat Ilmu Fakultas Filsafat UGM, 1996: 160).

Kebudayaan sebagai produk manusia yang sudah menjadi realitas obyektif pada akhirnya mengondisikan manusia, baik secara individu maupun sosial, untuk menyesuaikan diri dengan produknya, baik bahasa, teknologi, atau lembaga sosialnya. Pada unsur-unsur material kebudayaan, manusia pada akhirnya harus menyesuaikan diri dengan perangkat teknologis yang telah dihasilkannya sendiri. Misalnya, pada dunia agraris, seorang petani dituntut untuk memiliki “pengetahuan” atau pun “keahlian” menggunakan cangkul (sebagai alat teknologis). Pada dunia industri, manusia (pekerja pabrik) pada akhirnya harus menyesuaikan diri dengan mekanisme “ban berjalan”. Demikian pula dengan unsur-unsur non-material dari kebudayaan, manusia menemukan dan membuat bahasa, namun akhirnya hidupnya atau “dunia” nya sangat ditentukan oleh logika bahasa yang telah diciptakannya sendiri tersebut. Manusia menciptakan lembaga-lembaga sosial, namun pada akhirnya menentukan jenjang sosial dan pola hubungan itu sendiri (Tim Dosen Filsafat Ilmu Fakultas Filsafat UGM, 1996: 160).

Proses penerimaan atau pun penyerapan “realitas obyektif” ke dalam struktur subyektif kesadaran manusia, sehingga “pengetahuan individu” sesuai dengan “cadangan pengetahuan masyarakat”, disebut sebagai momentum proses internalisasi. Bagian terpenting dari momentum proses internalisasi adalah sosialisasi. Sosialisasi dibedakan menjadi dua, yaitu: sosialisasi primer dan sosialisasi sekunder. Sosialisasi primer adalah berbagai proses pengalihan “cadangan pengetahuan masyarakat” ke dalam kesadaran subyektif individu, yang berbeda antara masyarakat yang satu dengan masyarakat lain sesuai dengan latar sosio-historis mereka. Sosialisasi primer berakhir apabila konsep tentang “dunia obyektif” telah terbentuk dan tertanam dalam kesadaran individu. Melalui sosialisasi primer ini “dunia” setiap individu terbentuk, berikut

unsur-unsur ideasionalnya maupun tata hubungan internal maupun eksternal antar unsur-unsur tersebut. Melalui sosialisasi primer ini, setiap individu mengenal dan memahami hubungan kekerabatan, hubungan sosial, hubungan ekonomis, hubungan politis, dan juga tata nilai dalam masyarakat atau habitatnya (Tim Dosen Filsafat Ilmu Fakultas Filsafat UGM, 1996: 161).

Berbeda dengan sosialisasi primer, sosialisasi sekunder merupakan internalisasi sejumlah “sub-dunia” kelembagaan atau berdasarkan lembaga dengan tujuan untuk memperoleh pengetahuan khusus sesuai dengan peranannya dalam masyarakat. Contoh paling mudah dari sosialisasi sekunder adalah “pendidikan” dalam arti yang sempit, sebagaimana terwujud dalam pendidikan formal, pendidikan non-formal, maupun pendidikan informal. Identifikasi dan penentuan peranan pada sosialisasi sekunder lebih khusus dan dilandasi oleh tata nilai dan norma yang khusus pula. Dari landasan peran, tata nilai, dan norma yang berbeda dapat ditemukan dengan mudah perbedaan antara, misalnya: “pendidikan umum” dan “pendidikan kejuruan”, antara “pendidikan sipil” dan “pendidikan militer” (Tim Dosen Filsafat Ilmu Fakultas Filsafat UGM, 1996: 161-162).

Dalam kerangka tiga tahap perkembangan kebudayaan (yaitu tahap mitis, tahap ontologis, dan tahap fungsional), “tradisi ilmu” mulai timbul dalam alam pikiran ontologis. Dalam alam pikiran ontologis ini manusia bersikap mengambil jarak terhadap alam sekitarnya, sehingga alam dapat dipelajari dan dimanfaatkan oleh manusia. Sikap dasar yang semula hanya berkembang pada ilmu-ilmu alam, atas peran empirisme dan positivisme, namun pada akhirnya merambah pula pada ilmu-ilmu sosial humaniora. Dewasa ini dalam ilmu-ilmu sosial humaniora pun sudah muncul semacam penge-trapan; meskipun terbelakang sekali bila dibandingkan dengan ilmu-ilmu biologi atau kehidupan, dan tentu saja lebih terbelakang lagi dibanding dengan ilmu alam. Dari perkembangan tradisi keilmuan ini terlihat bahwa “ilmu” memiliki peranan yang besar baik dalam menjaga “stabilitas dunia obyektif” melalui sosialisasi sekunder, atau pun di lain pihak berperanan “membongkar” realitas obyektif sebagaimana dijamin oleh teori-teori ilmu yang telah ada, dan menggantikannya dengan “realitas obyektif yang baru” melalui

teori-teori keilmuan yang baru. Dengan demikian adanya pemahaman yang memisahkan "ilmu" dan "kebudayaan" baik secara konseptual maupun secara faktual tidak dapat diterima lagi. "Ilmu" merupakan komponen penting "kebudayaan", bahkan kecenderungan akhir abad ini semakin memberi tempat bagi dominasi "ilmu" dalam menciptakan universum-universum simbolik atau "dunia kemasuk-akalan".

Setiap kebudayaan memiliki hirarki nilai yang berbeda-beda sebagai dasar penentu skala prioritas. Ada sistem kebudayaan yang menekankan nilai teori, dengan mendudukan rasionalisme, empirisme dan metode ilmiah sebagai dasar penentu "dunia obyektif". Terdapat pula sistem kebudayaan yang menempatkan nilai ekonomi sebagai acuan dasar dari seluruh dinamika unsur kebudayaan yang lain. Ada juga sistem kebudayaan yang meletakkan nilai politis sebagai dasar pengendali unsur-unsur kebudayaan yang lain, di samping ada sistem kebudayaan yang menempatkan nilai religius, nilai estetis, nilai sosial sebagai dasar dan orientasi seluruh unsur kebudayaan. Dan setiap pilihan orientasi nilai dari kebudayaan akan memiliki konsekuensi masing-masing, baik pada taraf ideasional maupun operasional.

Dalam sistem kebudayaan yang holistik, teknologi hanyalah salah satu komponen di antara komponen kebudayaan lainnya. Teknologi merupakan bagian dari "realitas obyektif" sebagai hasil dari momentum proses eksternalisasi. Dan seperti unsur-unsur "realitas obyektif" lain, teknologi juga tidak "stabil". Dengan demikian, dalam pendekatan sistem maupun dalam pendekatan fenomenologis, tidaklah tepat bila "teknologi" didudukkan dalam kutub oposisi dengan "kebudayaan". Berbeda dengan peran ilmu yang sangat besar dalam pembentukan dan pengkayaan universum simbolis manusia dalam "realitas obyektif", teknologi lebih berperan membangun "unsur material" kebudayaan manusia. Bila pada Milenium pertama sebelum Abad Masehi manusia bergumul antara dua aktivitas, yakni merenung dan berpikir, maka setelah masa itu manusia terlibat dalam pergulatan baru, yakni berpikir dan bertindak. Bila pada masa Yunani Kuno manusia merenung dan berpikir tentang hakikat "dunia", setelah Abad Masehi manusia berpikir dan bertindak terhadap "dunia". Perubahan dari kesadaran

pertama yang berupa “berpikir tentang pikiran” (*thinking of thinking*) menjadi “berpikir tentang tindakan” (*thinking of acting*) merupakan perubahan yang esensial. Perubahan dari alam “*theoria*” ke alam “*praxis*”, secara sederhana menggambarkan pula peningkatan peran teknologi dalam kebudayaan manusia.

Terdapat dua “gerakan” yang cukup dominan dewasa ini berkaitan dengan sifat paradigma mereka tentang teknologi. Gerakan pertama adalah gerakan yang berkembang dan mendapatkan latar belakang filosofisnya dari *scientism* dan *positivism*, sedangkan gerakan kedua merupakan gerakan-gerakan yang menentang paradigma teknologi yang didasarkan atas asumsi-asumsi *scientism* dan *positivism*. Terdapat tiga ciri pokok dari paradigma teknologi dari gerakan pertama, yakni: pertama, keharusan teknologi, yaitu bahwa setiap ilmu yang dapat diterapkan wajib juga untuk diterapkan; kedua, setiap masalah yang timbul karena teknologi akan dapat dipecahkan oleh teknologi pula; dan ketiga, elitisme teknologi, yaitu bahwa struktur teknologi menentukan bahwa jenis teknologi hanya dapat ditangani oleh suatu kelompok orang tertentu. Pandangan-pandangan yang mewarnai paradigma teknologi yang demikian jelas mengisolasi teknologi dari komponen kebudayaan yang lain. Bahkan terdapat kecenderungan kuat untuk menganggap teknologi sebagai “sistem tertutup”, yang setidak-tidaknya terindikasi dari pernyataan bahwa masalah yang lahir oleh teknologi hanya dapat diatasi dengan teknologi. Ini merupakan sikap arogan dan pengingkaran yang serius terhadap akibat-akibat non-teknologis terhadap komponen kebudayaan yang lain.

Bereaksi terhadap pengembangan teknologi yang didasari paradigma positivistic tersebut, lahir gerakan yang hendak mengembalikan teknologi pada jangkar sejarahnya, yakni untuk kesejahteraan “semua orang”. Sebutan yang populer untuk paradigma kedua ini adalah “teknologi tepat guna” (*appropriate technology*). Maksud utama dari gerakan kedua ini pada pokoknya hendak membongkar elitisme dalam teknologi dengan mengembangkan teknologi yang lebih demokratis, di samping hendak mengembangkan teknologi yang sesuai dengan situasi budaya dan geografis setiap masyarakat dengan orientasi utama untuk pemenuhan kebutuhan-kebutuhan dasar. Terdapat empat nilai yang dijadikan pegangan oleh gerakan

ini, yakni: pertama, mengutamakan usaha swadaya, baik berkaitan dengan perumusan permasalahan, pemecahan masalah, maupun pengelolaan teknologinya; kedua, penghargaan yang tinggi terhadap desentralisasi; ketiga, pengutamaan kegotongroyongan dalam melaksanakan sesuatu; dan terakhir, adanya kesadaran tanggung jawab jangka pendek dan jangka panjang, serta tanggung jawab sosial dan ekologis (Tim Dosen Filsafat Ilmu Fakultas Filsafat UGM, 1996: 167).

Perbincangan tentang hubungan antara teknologi dan kebudayaan dapat ditilik dari dua sudut pandang, yakni dari sudut pandang teknologi dan dari sudut pandang kebudayaan. Dari sudut pandang teknologi terbuka alternatif untuk memandang hubungan antara teknologi dan kebudayaan dalam paradigma positivistic atau dalam paradigma "teknologi tepat guna". Masing-masing pilihan mengandung konsekuensi yang berbeda terhadap komponen-komponen kebudayaan yang lain. Paradigma teknologi positivistic yang didasari oleh metafisika materialistik jelas memiliki kekuatan dalam menguasai, menguras, dan memuaskan hasrat manusia yang tak terbatas. Sedangkan paradigma "teknologi tepat guna" lebih menuntut kearifan manusia untuk hidup secara wajar. Sedangkan dari sudut pandang kebudayaan, bagaimana pun teknologi dewasa ini dipandang sebagai anak kandung "kebudayaan Barat", dan ini berarti bahwa penerimaan atau pun penolakan secara sistemik terhadap teknologi harus dilihat dalam kerangka "komunikasi antar-sistem kebudayaan". Sehingga, bagi negara atau masyarakat pengembang teknologi, suatu penemuan teknologi baru merupakan momentum proses eksternalisasi dalam rangka membangun "dunia obyektif" yang baru, sedangkan bagi negara atau masyarakat "konsumen teknologi", suatu "konsumsi teknologi baru" bisa bermakna: inkulturasi kebudayaan, atau akulturasi kebudayaan (Tim Dosen Filsafat Ilmu Fakultas Filsafat UGM, 1996: 170-171).

IV. TANGGUNG JAWAB MANUSIA DALAM IPTEK

Setelah memahami IPTEK serta pengaruhnya terhadap kehidupan budaya (kebudayaan) umat manusia, kiranya kita perlu memper-

timbangkan serta mempertanggungjawabkan pelaksanaan kegiatan IPTEK tersebut bagi kehidupan kita maupun umat manusia pada umumnya. Namun sebelum melangkah ke pembahasan pelaksanaan kegiatan IPTEK secara bertanggungjawab, kita akan membahas tentang nilai dan kemudian menemukan nilai yang terkandung dalam IPTEK.

Nilai merupakan kompleks kualitas yang memberikan daya tarik manusia untuk menemukan serta mewujudkan dalam hidupnya. Atau boleh dikatakan bahwa kegiatan hidup manusia sebenarnya terarah bagi terwujudnya nilai dalam realitas kehidupan. Misalnya, kegiatan mandi berusaha mewujudkan nilai kebersihan, nilai kesegaran, nilai kesehatan; kegiatan berobat berusaha mewujudkan nilai kesehatan; kegiatan belajar mewujudkan nilai intelektual, nilai kepandaian, nilai kebijaksanaan dalam hidup.

Sesuai dengan tahap atau langkah yang diusahakan manusia untuk mewujudkan nilai, dapatlah dibedakan adanya dua macam nilai, yaitu: nilai sejati dan nilai sarana. Nilai sejati merupakan kompleks kualitas yang memang menarik dan diusahakan manusia semata-mata demi terwujudnya kualitas itu sendiri. Misalnya, nilai-nilai keutamaan: nilai kebijaksanaan, nilai kesetiaan, nilai keimanan. Sedangkan nilai sarana itu merupakan kompleks kualitas yang diusahakan untuk diwujudkan, sejauh dapat menjadi perantara atau sarana bagi terwujudnya atau tercapainya kualitas lainnya yang lebih diharapkan. Misalnya, nilai obat-obatan merupakan nilai sarana bagi terwujudnya nilai kesehatan.

Berkenaan dengan IPTEK sebagai kegiatan yang diusahakan oleh umat manusia, kita perlu berusaha mencari dan menemukan nilai yang termuat di sana. Ilmu pengetahuan merupakan proses kegiatan yang dilakukan manusia dengan segala kemampuannya (terutama kemampuan berpikir) dalam rangka memperoleh pengetahuan yang dapat diandalkan, yaitu: memperoleh gambaran yang jelas dan terinci tentang hal yang diamati dan diselidikinya, memahami dengan jelas bagian-bagiannya, keterkaitannya satu sama lain, serta telah teruji dan dapat diyakini kebenarannya. Dengan ilmu pengetahuan, manusia diharapkan akan semakin dibantu dalam usaha memperoleh pengetahuan yang diharapkan: dengan ilmu penge-

tahuan manusia diharapkan mampu menguak selubung rahasia alam semesta, sehingga yang tadinya tertutup menjadi terbuka; yang tadinya gelap menjadi terang; yang tadinya tidak nampak menjadi nampak; yang tadinya tidak kelihatan menjadi kelihatan; yang tadinya kabur atau remang-remang menjadi jelas. Dan dengan demikian diharap manusia mampu memahami sebaik-baiknya dan sebenar-benarnya tentang alam semesta seisinya serta dengan segala kegiatan yang berlangsung di dalamnya. Karena didorong oleh keraguan serta ketidakpuasan akan pengetahuan yang diperolehnya, manusia terus-menerus berusaha memperoleh pengetahuan semakin mendalam, dan semakin menyeluruh mengenai alam semesta seisinya dengan segala kegiatan yang ada di dalamnya.

Ternyata manusia tidak berhenti hanya sekadar menuruti dorongan akal budi untuk memperoleh pengetahuan yang dapat diandalkan, namun ternyata manusia memiliki dorongan untuk dapat bertindak berdasarkan pemikiran dan pemahaman yang dapat diandalkan. Sehingga atas dasar pemahaman yang dapat dipercaya, yang dapat diandalkan tersebut, lebih lanjut ternyata orang mampu mengantisipasi, mampu memprediksi, serta mampu menata, mengatur dan memanfaatkan alam semesta seisinya bagi kepentingan kehidupannya. Dalam rangka menata dan memanfaatkan alam semesta seisinya tersebut, orang berusaha untuk menemukan dan menciptakan cara atau teknik serta peralatan yang dapat digunakannya; dan selaras dengan pemikiran ilmiah yang telah dimilikinya, orang berusaha menciptakan teknologi.

Dari gambaran di atas, nampak bahwa ilmu pengetahuan ternyata mengandung nilai intelektual, nilai rasional, nilai kejelasan dan nilai kebenaran yang dapat diandalkan menjadi sarana bagi manusia untuk meningkatkan pemahamannya tentang alam semesta seisinya, dan dengan demikian lewat dukungan teknologi semakin meningkatkan kemampuan manusia dalam menata dan memanfaatkan alam semesta serta kehidupan ini. Dapatlah kita rasakan bahwa ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) memiliki nilai sarana, yang dapat membantu manusia untuk: meningkatkan pemahaman manusia, meningkatkan kemampuan manusia menguak rahasia serta nilai yang terkandung dalam alam semesta dan kehidupan ini, meningkatkan kemampuan manusia untuk memprediksi; mening-

katkan kemampuan manusia untuk menata dan memanfaatkan alam semesta dan kehidupan ini. IPTEK memang dapat meningkatkan kemampuan manusia: kemampuan pemahaman yang semakin jelas dan rinci, semakin mendalam dan semakin luas; kemampuan memprediksi yang semakin tepat; kemampuan untuk menata dan memanfaatkan hal yang diselidikinya semakin efektif dan efisien; meningkatkan kemampuan untuk menemukan dan memanfaatkan cara-cara atau teknik yang tepat dalam menghadapi dan memecahkan berbagai permasalahan kehidupan yang ada.

Meskipun IPTEK yang memiliki nilai sarana begitu besar untuk meningkatkan kemampuan manusia, namun belum tentu dengan sendirinya IPTEK akan mewujudkan nilai positif yang mendatangkan kesejahteraan hidup bagi manusia. Sebagai yang memiliki nilai sarana atau nilai pragmatis, IPTEK memang dapat membantu dan mendukung bagi terwujudnya nilai-nilai yang diharapkan manusia. Namun bila dilihat dalam seluruh aspek kehidupan manusia, sering terjadi orang berusaha mewujudkan suatu nilai tertentu dengan mengabaikan nilai-nilai lainnya, dan bahkan cenderung bertenangan dengan nilai-nilai tersebut. Dan bila hal ini terjadi, berarti IPTEK dapat juga digunakan untuk membantu meningkatkan kemampuan orang melakukan tindakan yang bernilai negatif, atau melakukan tindakan jahat, demi mewujudkan nilai tertentu yang mungkin sekali lebih rendah. Maka bila dilihat dalam arah perkembangan dan pembentukan diri manusia secara utuh, IPTEK tidak hanya dapat membantu manusia melakukan tindakan yang bernilai atau tindakan yang baik, tetapi juga dapat mendukung mewujudkan nilai negatif, atau melakukan kejahatan.

Agar orang tidak silau dalam menghadapi persoalan dan permasalahan hidupnya, orang perlu memiliki pemahaman dan wawasan yang jelas, luas dan mendalam, sehingga diharap tidak ada aspek atau unsur dalam hidup manusia yang diabaikan dalam rangka pengambilan keputusan untuk bertindak. Dalam mengembangkan IPTEK, orang perlu memiliki sikap ilmiah. Para ilmuwan sebagai orang yang profesional dalam bidang keilmuan sudah barang tentu mereka juga perlu memiliki visi moral, perlu memiliki sikap ilmiah. Sikap ilmiah adalah suatu sikap yang diarahkan untuk mencapai suatu pengetahuan ilmiah yang bersifat obyektif, bebas dari

prasangka pribadi dan dapat dipertanggungjawabkan secara sosial, serta dapat dipertanggungjawabkan kepada Tuhan. Di samping mengusahakan terwujudnya nilai-nilai keilmuan, yaitu kejelasan, kebenaran, dan kebijaksanaan, tentu saja juga diharapkan nilai-nilai keilmuan tersebut dapat mendukung terwujudnya nilai-nilai kemanusiaan. Sikap ilmiah yang perlu dimiliki para ilmuwan itu antara lain adalah: pertama, tidak ada rasa pamrih (*disinterestedness*), artinya suatu sikap yang diarahkan untuk mencapai pengetahuan ilmiah yang obyektif dengan menghilangkan pamrih atau kesenangan pribadi serta berbagai macam kepentingan yang dapat menghalangi atau membelokkan bagi tercapainya pengetahuan ilmiah yang obyektif; kedua, bersikap selektif, yaitu suatu sikap yang tujuannya agar para ilmuwan mampu mengadakan pemilihan terhadap pelbagai hal yang dihadapi secara tepat dan tidak ngawur, baik menyangkut pemilihan terhadap hal-hal yang diselidiki, tujuan yang ingin dicapai, nilai-nilai yang ingin diwujudkan, maupun proses ataupun prosedur yang perlu dijalani; ketiga, memiliki kepercayaan secara layak dan memadai terhadap kenyataan, terhadap alat-alat indera, maupun terhadap akal budi, karena ketiganya merupakan modal yang perlu dapat diandalkan dalam melakukan kegiatan ilmiah; keempat, memiliki sikap percaya dan merasa pasti bahwa setiap pendapat atau teori yang terdahulu telah mencapai kepastian, meskipun perlu adanya sikap keterbukaan bagi pemikiran baru; kelima, sikap selalu tidak puas terhadap penelitian yang telah dilakukan, sehingga selalu ada dorongan untuk riset, dan riset sebagai aktivitas yang menonjol dalam hidupnya; terakhir, sikap etis yang selalu berkehendak untuk mengembangkan ilmu untuk kemajuan ilmu dan untuk kebahagiaan manusia, lebih khusus untuk pembangunan bangsa dan negara (Tim Dosen Filsafat Ilmu Fakultas Filsafat UGM, 1996: 180-181).

V. PENUTUP

Ilmu pengetahuan, sebagai proses kegiatan berpikir yang dilakukan oleh manusia, ternyata dapat menghasilkan pengetahuan ilmiah, sebagai pengetahuan yang cukup dapat diandalkan kejelasannya

dan kebenarannya. Sebagai makhluk berakal-budi, tentu saja dalam bertindak tidak berlangsung ngawur, melainkan didasarkan atas penalaran dan pengetahuan yang dapat dipertanggungjawabkan kejelasan dan kebenarannya. Maka jelaslah bahwa ilmu pengetahuan memiliki peranan yang demikian besar dalam membantu manusia memperoleh keterangan, memperoleh penjelasan yang dapat diandalkan untuk dipakai sebagai dasar pertimbangan mengambil keputusan untuk bertindak. Maka ilmu pengetahuan cukup berperan dalam membantu perkembangan kehidupan umat manusia, memberi terang bagi manusia dalam menghadapi berbagai persoalan dan permasalahan kehidupannya.

Namun agar ilmu pengetahuan yang memiliki manfaat yang begitu besar bagi kehidupan manusia tersebut tidak disalahgunakan dalam memanfaatkannya, maka perlulah para ilmuwan (sebagai pelaku kegiatan ilmiah) memiliki sikap moral yang memadai dalam menjalankan kegiatan ilmiah, yaitu memiliki sikap ilmiah. Dan dengan demikian kegiatan ilmiah dapat mewujudkan tujuan yang memiliki nilai yang sedemikian berharga bagi kehidupan manusia, yaitu memberikan pencerahan dalam mengusahakan kebenaran dalam kehidupan di dunia ini. Selain nilai-nilai instrumental yang ada dalam ilmu pengetahuan perlu diusahakan secara optimal, nilai-nilai instrumental yang diusahakan tersebut perlu diarahkan dan digunakan untuk semakin dapat mewujudkan nilai-nilai positif lainnya yang dapat mendukung bagi perkembangan kehidupan umat manusia dalam berbagai bidang dan segala aspeknya.

DAFTAR PUSTAKA

- Beekman, Gerard. (1984). *Filsafat, Para Filsuf, Berfilsafat*.
(diterjemahkan oleh R.A. Rivai). Jakarta: Penerbit
Erlangga.
- Beerling, dkk. (1986). *Pengantar Filsafat Ilmu*. Yogyakarta: Tiara
Wacana.
- Bochenski, I.M. (1965). *The Methods of Contemporary Thought*.
Dordrecht: Reidel.
- Chalmers, A.F. (1983). *Apa itu yang Dinamakan Ilmu?* (terjemahan
Redaksi Hasta Mitra). Jakarta: Hasta Mitra.
- Driyarkara. (1980). *Driyarkara tentang Pendidikan*. (kumpulan
karangan Driyarkara). Yogyakarta: Penerbit Yayasan
Kanisius.
- Keraf, Sonny, dan Mikhael Dua. (2001). *Ilmu Pengetahuan*.
Yogyakarta: Kanisius.
- Liang Gie, The. (1982). *The Interrelationships of Science and
Technology*. Yogyakarta: Yayasan Studi Ilmu dan
Teknologi.
- (1997). *Pengantar Filsafat Ilmu*. Yogyakarta:
Liberty.
- Melsen, A.G.M. van. (1985). *Ilmu Pengetahuan dan Tanggung
Jawab Kita* (diterjemahkan oleh K. Bertens). Jakarta:
Gramedia.
- Peursen, C.A. van. (1985). *Susunan Ilmu Pengetahuan, Sebuah
Pengantar Filsafat Ilmu* (diterjemahkan oleh J. Drost).
Jakarta: Gramedia.
- Qadir, C.A. (1988). *Ilmu Pengetahuan dan Metodenya* (kata
pengantar oleh Jujun S. Suriasumantri). Jakarta:
Yayasan Obor Indonesia.
- Rapar, Jan Hendrik. (1996). *Pengantar Filsafat*. Yogyakarta:
Kanisius.

- Russell, Bertrand. (1992). *Dampak Ilmu Pengetahuan atas Masyarakat* (diterjemahkan oleh Irwanto dan Robert Haryono Imam dengan kata pengantar K. Bertens). Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Shah, A.B. (1986). *Metodologi Ilmu Pengetahuan* (kata pengantar oleh Toety Heraty Noerhadi). Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Sudarminta, J. (2002). *Epistemologi Dasar*. (Pengantar Filsafat Pengetahuan). Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Suriasumantri, Jujun. (1984). *Filsafat Ilmu, Sebuah Pengantar Populer*. Jakarta: Sinar Harapan.
- , (1981). *Ilmu dalam Perspektif*. Jakarta: Gramedia.
- Tim Dosen Filsafat Ilmu Fakultas Filsafat UGM. (1996). *Filsafat Ilmu*. Yogyakarta: Liberty.
- Verhaak & Haryono Imam. (1989). *Filsafat Ilmu Pengetahuan*. Jakarta: Gramedia.