

Dampak Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Terhadap Nasib Ummat Manusia¹⁾

Oleh: T. Jacob

Seksi Anthropologi Ragawi Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

ABSTRACT

T. Jacob — *The impact of the development of science and technology on the fate of mankind*

The article discusses the participation of women in science and technology, and more extensively in medicine. It reiterates the nature of science and technology, and explains why science cannot be absolutely objective. Furthermore, it stresses on the increasing speed in the advancement of science and its influence, both positive and negative, on man at different levels of the living systems.

In addition, the article probes the menace of the cult of technology and the dangers of the dynamic autonomy of science, especially the application of basic sciences in war efforts, the information revolution and the new biology which would affect life itself, the dignity of man, and even his very existence.

Several ways out are suggested in confronting the negative impact of science and technology, such as adopting a new paradigm, the strengthening of scientific ethics, the protection of the consumers, and the rehumanization of science and technology.

Key Words: science and technology — women's studies — futuristics — thought style — scientific ethics

Adalah menarik hati bahwa manusia terdiri atas dua jenis kelamin atau sex. Dapat dibayangkan kalau jenis kelamin lebih dari dua seperti pada beberapa hewan rendah, atau kalau tiap-tiap individu itu banci (hermafrodit), niscaya persoalan-persoalan masyarakat manusia akan lain sama sekali, mungkin sekali lebih kompleks. Hal ini rupanya sudah dipikirkan manusia sejak lama; kedua sex itu memang dua, tetapi satu. Dalam Tao ada prinsip laki-laki dan wanita, Yin dan Yang, yang menjadi dasar dan asal segala benda. Di dalam kosmologi Sumeria ada prinsip lelaki, Apsu, air tawar, dan prinsip wanita, Tiamat, air asin. Persatuan keduanya menimbulkan Mummu yang mempunyai jiwa dan akal. Di Mesir Kuno oleh Sang Dewa dicipta Chou dan Tefnout yang melahirkan manusia. Dalam Veda pasangan pertama adalah kembar Yami dan Yama, dan dari keduanya lahirlah manusia (F. Jacob, 1982).

1) Dikemukakan pada Konggres VIII Ikatan Sarjana Wanita Indonesia pada tgl. 18-11-1985 di Yogyakarta.

KESEMPATAN DAN PERANAN WANITA DALAM ILMU PENGETAHUAN

Dari uraian di atas ternyata bahwa dalam konsep-konsep kuna itu tidak ada pertentangan murni antara kedua jenis kelamin, hanya pertentangan dalam keselarasan, kutub berlawanan yang *supplementer*. Dalam segala hal kedua prinsip atau kutub itu terdapat; tanpa keduanya tidak dapat terjadi apa-apa. Maka sebetulnya mengherankan bahwa dalam abad-abad terakhir terdapat diskriminasi sex, yang terbayang pula dalam ilmu pengetahuan, baik tentang kesempatan dan peranan masing-masing dalam ilmu pengetahuan, maupun tentang cara ilmu pengetahuan memperlakukan masing-masing.

Kita lihat misalnya di Jerman Barat, sebuah negara yang maju, sampai akhir abad yang lalu di sana wanita tidak boleh masuk universitas. Baru pada tahun 1908 mereka dibolehkan, tetapi tidak semua bidang boleh mereka masuk. Tahun 1920 baru wanita boleh menjadi dosen dan tahun 1923 baru ada 2 orang wanita yang menjadi guru besar. Akan tetapi pemerintah Nazi membatasi jumlah mahasiswa puteri hanya sampai 10%. Barulah pada tahun 1950 wanita yang menjadi dosen boleh kawin; sebelumnya harus selibat (Schultz, 1984).

Di Jerman Barat mahasiswa puteri pada tahun 1980 berjumlah 36,7%, di antara mahasiswa baru mereka 40% dan yang sampai menjadi sarjana 36%, tetapi yang sampai membuat disertasi hanya 9%. Di Eropa Barat di antara mahasiswa baru pada tahun yang sama ada 42,2% wanita. Yang putus kuliah lebih banyak wanita, tetapi mereka yang tammat, selesainya lebih cepat daripada lelaki. Wanita terutama banyak di bidang sastra dan humaniora, sehingga kalau bidang-bidang ini kurang diperhatikan, yang terugikan terutama adalah wanita.

Guru besar wanita di Jerman Barat hanya 3,5%, sedangkan di Perancis dan Inggris 2 kali lebih banyak. Masih banyak di antara dosen wanita yang tidak berkeluarga (49% pada tahun 1974), karena kalau mereka beranak, mereka akan mendapat kesukaran promosi dalam pekerjaannya. Dan dari dana penelitian yang tersedia hanya 0,5% jatuh ke tangan wanita. Akan tetapi sejak 1982, berkat perjuangan kaum wanita, jumlah dosen wanita harus dinaikkan oleh universitas-universitas, cuti hamil diberikan, ditambah dengan cuti mengasuh anak selama 3 tahun, sehingga promosi mereka tidak terganggu.

Keadaan di Perancis hampir sama, meskipun dalam beberapa hal lebih baik. Ahli-ahli wanita sebagian besar bekerja dalam ilmu sosial, psikologi dan biologi (34—47%). Dalam fisis intinya mereka hanya 14%, dan dalam fisis, matematika dan ilmu komputator 16%. Makin ke bawah dalam hierarki lembaga ilmu pengetahuan, makin banyak wanita, dan sebaliknya. Di CNRS misalnya, di antara para ahli hanya 30% wanita, di kalangan teknisi 50%, sedangkan dalam administrasi 90%. Di kalangan peneliti, direktur penelitian hanya 16% wanita, sedangkan di antara peneliti muda 30% (Feldman, 1979).

Dalam bidang kedokteran dapat kita lihat lebih jelas perkembangan peranan wanita dalam ilmu pengetahuan. Dahulu perawatan orang sakit dianggap pekerjaan wanita. 3500 tahun yang lalu di sekolah kedokteran Mesir di Heliopolis sudah ada dokter wanita. Demikian pula 3000 tahun yang lalu di Cina. Di Yunani dan Romawi Kuno begitu juga. Di sekolah kedokteran Salerno

misalnya di abad IX sudah terdapat wanita. Kemudian beberapa buku pelajaran ditulis oleh wanita. Baru pada abad XV peranan wanita dalam kedokteran mulai mundur; mereka hanya boleh berperan sebagai dukun bayi. Pengejaran dukun wanita dilakukan besar-besaran, sehingga merupakan hysteri massa. Penyiksaan dan pembakaran dukun wanita meluas di Eropa dan Amerika Utara (Ehrenreich & English, 1973).

Adalah menarik hati bahwa di Eropa mulai abad XVI laki-laki dibolehkan menjadi dukun bayi, lebih-lebih sesudah diintroduksi pemakaian cunam (forceps) dalam obstetri. Di Inggris kemudian didirikan perhimpunan dukun bayi yang diketuai oleh seorang laki-laki.

Di Amerika Serikat baru tahun 1847 lulus dokter wanita pertama di New York. Tahun 1850 di Fakultas Kedokteran Universitas Harvard mulai diterima secara resmi mahasiswa puteri, tetapi ia tidak dapat tempat duduk di ruang kuliah, karena mahasiswa putera menentangnya. Barulah tahun 1946 Harvard menerima wanita di Fakultas Kedokteran, dan baru kemudian mereka boleh bekerja di rumah sakit.

Untuk mendapat pendidikan dan pekerjaan dalam kedokteran wanita kadang-kadang terpaksa menyamar sebagai lelaki. Di Inggris misalnya, Barry, yang menjadi Inspektur Jenderal Bagian Penyakit Dalam Angkatan Darat pada tahun 1858, baru sesudah meninggal diketahui adalah seorang wanita. Tahun 1870 baru ada dokter wanita pertama yang tidak menyamar di Inggris.

Sekarang di Amerika Serikat ada dokter wanita sekitar 10%, seperempat abad yang lalu hanya 6%; di Eropa Barat antara 15—20%, di Eropa Timur sekitar 30% dan di Uni Soviet 70%. Di Jepang mereka hanya 9%, sedangkan di Filipina 25% (Sivard, 1983). Di negeri kita ada sekitar 15%, tetapi di antara mahasiswa baru kedokteran ada sekitar 35% wanita. Dalam perawatan di Amerika Serikat bekerja 90% wanita. Dokter wanita di sana kebanyakan bekerja dalam pediatri, penyakit dalam, psikiatri dan kedokteran umum, sedangkan di Uni Soviet sebagai *feldsher*, yang merupakan asisten-dokter dan bekerja dalam pelayanan kesehatan primer. Di Cina "dokter kaki ayam", yang mendapat latihan dalam pelayanan kesehatan primer, kebanyakan adalah wanita, sedangkan di antara dokter lain 35% wanita.

Di Uni Soviet bagi wanita diberikan cuti hamil, juga sebagai mahasiswa kedokteran, dan jadwal pelajaran dibuat flexibel, sehingga memungkinkan wanita mengikuti pendidikan kedokteran. Di Swedia dalam kedokteran pegawai dapat bekerja *part-time*, pekerjaan lembur dikurangi dan di samping cuti hamil (maternitas), ada cuti menjadi ayah (paternitas) bagi suami. Dengan demikian wanita tidak terhalang mengikuti pendidikan kedokteran, karena masa reproduksi yang ideal sesuai dengan masa assistensi (residensi) dan pembuatan disertasi (Cetron & O'Toole, 1982).

Di Universitas Gadjah Mada ada dosen wanita sebanyak 17,4%, yang malahan lebih tinggi dari tenaga non-edukatif wanita (15,5%). Di antara lulusan terakhir $\frac{1}{3}$ adalah wanita, seperti juga di antara mahasiswa baru. Wanita kebanyakan memilih bidang kedokteran gigi, farmasi, biologi, psikologi, sastra, serta ilmu sosial dan ilmu politik.

Di dunia, mahasiswa puteri terbanyak adalah di Monggolia (71%), Qatar (64%) dan Kuwait (57%). Yang terendah jumlahnya adalah di Zaire dan Konggo (5%). Persentasi rata-rata adalah 40%, sedangkan di negara yang baru berkembang 34%. Di Asia Tenggara persentasi mahasiswa puteri di Indonesia (26%) lebih rendah daripada di negara-negara lain, kecuali Papua-Nugini (11%), Kambodia (19%), Korea Selatan (22%) dan Jepang (23%).

Jelaslah bahwa wanita masih belum mendapat kesempatan yang sama dan peranan yang sama dalam ilmu pengetahuan. Dengan ilmu pengetahuan kami maksudkan tidak hanya yang berupa produk, tetapi juga proses dan lembaga kulturalnya. Meskipun demikian, dalam beberapa abad terakhir kemajuan-kemajuan telah dicapai oleh kaum wanita, dan masih terus akan bertambah. Di negara-negara yang ilmu pengetahuan dan teknologinya maju, belum tentu kesempatan dan peranan wanita lebih besar daripada di negara yang kurang maju ilmu dan teknologinya.

ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI SERTA PERKEMBANGANNYA

Ilmu pengetahuan adalah suatu system yang dikembangkan manusia untuk mengetahui keadaannya dan lingkungannya serta menyesuaikan dirinya dengan lingkungannya atau lingkungannya dengan dirinya dalam rangka strategi hidupnya. Di masa pra ilmiah pengetahuan diperoleh secara empiris turun-temurun, lalu kemudian diteruskan dengan eksperimen dan logika. Ilmu-ilmu yang dasar serta tak dipengaruhi oleh waktu dan ruang lebih bersifat universal daripada yang tergantung pada lingkungan dan zaman.

Di dalam masyarakat ilmiah segala persoalan pertama-tama diusahakan dipecahkan secara ilmiah, termasuk persoalan masa lampau dan masa depan. Berbeda dengan cara-cara lain misalnya cara mythologis, tradisional, *folk science*, supernatural, mystik ataupun cara-cara alotis yang lain, ilmu pengetahuan memajukan pertanyaan-pertanyaan kecil dan dengan memperoleh jawaban, maju selangkah demi selangkah (F. Jacob, 1982). Dengan demikian ilmu pengetahuan harus dinamis, kebenaran ilmiah berevolusi sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan. Memang dengan ilmu pengetahuan sekarang belum semua soal hidup dan dunia dapat dipecahkan, karena kemampuan otak dan akal yang terbatas, sehingga dunia objektif yang diamati tidak pernah lengkap, model-model yang dibuat adalah realitas yang disederhanakan, dan peralatan pengamatan masih belum memadai. Tetapi melihat perkembangan ilmu pengetahuan dalam 2 abad belakangan saja kita yakin bahwa manfaatnya bagi manusia sangat besar dan boleh dikatakan bahwa system explanasi yang lain-lain kurang dapat diandalkan untuk memahami masa lampau dan masa sekarang serta mengubah masa depan dibandingkan dengan ilmu pengetahuan. Negara-negara yang maju dan dominan sekarang adalah negara dengan masyarakat ilmiah yang menguasai ilmu pengetahuan.

Teknologi adalah ilmu yang diterapkan, baik ilmu modern maupun *folk science*. Teknologi lebih dipengaruhi dan tergantung pada lingkungan serta tidak universal. Teknologi sendiri pada gilirannya mempengaruhi perkembangan ilmu pengetahuan. Ada selang waktu antara penemuan ilmiah dan penerapan-

nya, yang makin lama makin singkat. Juga selang antara penemuan-penemuan baru makin singkat, dengan perkataan lain, makin frekuen dan bertubi-tubi.

Di samping dipengaruhi oleh lingkungan fisik seperti geografi dan lingkungan biotik, ilmu pengetahuan dan teknologi dipengaruhi oleh budaya, termasuk keadaan sosial, ekonomi, politik dan agama. Dengan begitu ilmu pengetahuan sebagian besar tidaklah netral; ia menjadi faktor lingkungan yang mempengaruhi perkembangan ilmu pengetahuan selanjutnya. Dalam mengembangkan dan menerapkan ilmu pengetahuan, karyawannya dipengaruhi oleh gaya pikir (*Denkstil, thought style, paradigma*) yang umum berlaku pada zamannya dan di wilayahnya. Dalam mengamati dengan objektif sesuatu dalam lingkungan terjadi hubungan atau interaksi tertentu antara pengamat dan objek, yang membuat pengamatan itu menjadi subjektif (Trenn, 1981). Jenis fenomena yang diamati tergantung pada pengamat dan waktu; observasi bermuatan teori. Harus diingat pula bahwa objek-objek yang diamati itu terbatas (berupa hypodigma) dan dipisahkan dari lingkungannya serta tidak lengkap semua faktor atau komponennya diperhatikan, karena terbatas oleh kemampuan kelola akal kita dan oleh waktu. Lebih-lebih dengan penekanan pada segi kuantitatif, maka banyak faktor terabaikan, yang sebetulnya memegang peranan dalam problematik yang diselidiki. Dengan demikian lingkungan objektif yang diselidiki kehilangan dinamika, roh dan jiwa, suka dan duka, hasrat dan harapan, sehingga berbeda dari realitas yang sesungguhnya. Inilah juga yang menyebabkan orang tidak puas dengan ilmu pengetahuan, karena ada hal-hal yang penting yang tidak tertangkap olehnya. Ini pula yang menyebabkan kegagalan-kegagalan dalam penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi, karena model dan program yang dibuat tidak sama dengan realitas dalam alam; data yang non-kuantitatif tidak dihimpun oleh karyawan ilmiah atau tidak terekam oleh peralatannya. Tidak ada observasi yang tidak *biased*, juga dalam ilmu alam. Tambahan lagi ilmu adalah hasil karya banyak orang di berbagai tempat dan zaman, yang masing-masing dipengaruhi oleh gaya pikir yang terus berevolusi. Gaya pikir ini dipengaruhi oleh semangat zaman (*the temper of the age*), terbentuk dalam masyarakat ilmiah sebagai hasil kekuatan-kekuatan sosial yang juga berevolusi. Dengan singkat, observasi bermuatan budaya, dan budaya berevolusi bersama dengan manusia pendukungnya. Observasi terjadi dalam matrix kultural, dalam anyaman keyakinan dan persangkaan. Perubahan-perubahan matrix itu memang tidak dapat terjadi seketika dan sentral, hanya sedikit demi sedikit dan mulai dari tepi, tetapi pasti (Dahlberg, 1979; Lipscombe & Williams, 1979).

Perkembangan ilmu pengetahuan yang pesat dengan hasil-hasilnya yang kelihatan nyata dan berpengaruh terhadap kebudayaan dunia menyebabkan ia sedikit demi sedikit dan dalam hal-hal tertentu mengganti kedudukan takhayul dan agama, misalnya dalam memecahkan soal sehari-hari dan menyongsong masa depan. Ilmu pengetahuan dan teknologi dapat menggantikan pula ideologi yang dianut untuk mencapai kemajuan dan kesejahteraan ummat manusia. Ideologi-ideologi lain dianggap hanya menghambat kemajuan dan pencapaian kesejahteraan, demikian juga agama, sehingga dapat terjadi konflik-konflik. Tetapi kemudian akan ternyata, bahwa ilmu pengetahuan dan teknologi saja tidak memadai, karena konsep kemajuan dan kesejahteraan kuantitatif tidak memuaskan manusia. Manusia sendiri menjadi objek ilmu pengetahuan dan

teknologi, malahan korbannya. Ilmu pengetahuan dan teknologi tumbuh dan berkembang dengan cepat, melebihi daya serap otak manusia, sehingga ia tidak dapat memahami seluruhnya produk ilmu pengetahuan, tetapi sudah memakainya, bahkan menjadi objeknya. Manusia terfragmentasi oleh ilmu pengetahuan, sehingga tidak utuh lagi. Alam lingkungannya demikian pula. Mula-mula dengan ilmu pengetahuan dan teknologi manusia hendak menguasai alam dan sampai batas-batas tertentu ia berhasil, tetapi ia lupa bahwa ia sendiri adalah bagian dari alam dan turut dikuasai oleh ilmu pengetahuan. Ilmu pengetahuan dan teknologi menjadi autonom, membiakkan diri sendiri dan manusia menjadi bagiannya yang mudah usang. Usangnya manusia dalam dunia mesin menimbulkan pengangguran, menyebabkan manusia kehilangan harga diri, dan mesin menuntut agar manusia sebagai suku cadangnya dipakai dengan efisien untuk meningkatkan *output*-nya. Pertumbuhan material dan kuantitatif menjadi ukuran keberhasilannya.

Seperti juga ilmu pengetahuan, teknologi tidak hanya berupa produk, tetapi juga lembaganya dan mekanisma kerjanya dalam masyarakat. Masyarakat yang banyak mempergunakan teknologi harus atau akan memiliki pula sikap mental yang sesuai dengan perilaku teknologi.

DAMPAK PERKEMBANGAN ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI

Sudah dikatakan tadi bahwa ilmu pengetahuan dan teknologi terus maju dan dalam dasawarsa akhir-akhir ini sangat pesat. Sejak manusia mulai ada, teknologi sudah diciptanya, bahkan teknologi dianggap ciri-ciri khas manusia. Tiap-tiap perubahan dalam teknologi atau munculnya teknologi baru dapat menimbulkan reaksi pada sebagian atau seluruh masyarakat. Perubahan yang cepat dapat menimbulkan reaksi lebih besar, karena orang belum sempat mengadaptasi diri dengan teknologi baru itu, yang lain sudah muncul pula; atau teknologi baru belum sempat diintegrasikan dalam kebudayaannya, sudah masuk pula unsur teknologi yang lain lagi, sehingga proses adaptasi berlangsung terus-menerus dengan cepat dan system berada dalam *stress* yang berketerusan.

Kecepatan perkembangan ilmu pengetahuan demikian meningkat, sehingga rata-rata setiap 5 tahun informasi ilmiah melipat dua dan dalam bidang-bidang tertentu seperti genetika bahkan dalam setiap tahun melipat dua. Teknologi begitu pula, malahan teknologi sengaja dibuat segera akan usang atau tidak tahan lama karena pasti segera akan usang. Inilah yang menyebabkan apa yang disebut *technostress*. *Stress* ini dapat berupa *technoanxietas*, yang membuat orang menentang adaptasi, dan *technocentrism*, yang justru menyebabkan orang percaya betul pada teknologi.

Di masa depan teknologi akan lebih pesat lagi perkembangannya. Orang berbicara tentang masyarakat *technetronic*, tentang masyarakat teknokrasi, tentang teknostruktur dalam masyarakat post-industri dan tentang kultus teknologi. Orang membayangkan masa depan yang penuh *shock*, yang penuh ketidak-pastian dan kecemasan, karena lingkungan yang terlalu cepat berubah. Perkembangan teknologi akan menambah kuantitas produk, tetapi menurunkan kualitas, atau seperti kata Lewis Mumford, teknologi akan menambah keboleh-jadian, tetapi menurunkan kemungkinan. Kemungkinan ini lebih di-

batasi oleh pengambil keputusan, sedangkan keboleh-jadian ditentukan oleh ilmu pengetahuan. Jadi akibat perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah massifikasi dalam konsumsi, bukan peningkatan partisipasi dalam pengambilan keputusan. Tidak semua segmen masyarakat akan mendapat keuntungan yang sama dalam peningkatan kuantitas, karena *access* yang berbeda-beda menuju kekuasaan, pendidikan, kemewahan, dan tanggung jawab.

Laju ilmu pengetahuan yang begitu pesat akan meninggalkan teknologi lunak jauh di belakang teknologi keras. Perkembangan peralatan, perkakas, instrumen, artifak dan informasi per capita begitu cepat, sehingga hukum, etika, agama dan kebijakan politik akan ketinggalan, demikian pula adaptasi perilaku manusia. Sesuatu yang baru ditemukan dalam laboratorium atau baru diumumkan dalam forum ilmiah dengan segera dapat diterapkan dalam masyarakat. Lolos dari laboratorium dapat berakibat lepas dari kendali karyawan ilmiah sendiri, padahal etika, hukum dan kebijakan umum belum siap mengendalikannya. Hal inilah yang menggelisahkan para ahli yang sempat merenung tentang evolusi ilmu di masa yang akan datang (Choue, 1979).

Lepasnya teknologi dari laboratorium juga dapat mendehumanisasi manusia. Teknologi makin terpusat dan dalam skala besar, sehingga konsumen tidak banyak lagi pengaruhnya terhadap proses produksi atau produsen. Makin maju ilmu pengetahuan, makin terspesialisasilah dia, sehingga tiap-tiap spesialisasi hanya mengenal dirinya sendiri semakin dalam, tetapi tidak banyak mengetahui tentang hal-hal yang lain di luarnya. Hal ini memfragmentasi manusia dan kehidupan. Ilmu pengetahuan dan teknologi juga dapat mengganti kedudukan manusia sebagai pekerja dan individu yang utuh, karena pekerjaan rutin akan dikerjakan oleh mesin dengan lebih teliti, lebih cepat dan lebih berani.

Ilmu pengetahuan dan teknologi dapat mempunyai akibat sampingan yang tak terduga yang membumerang, misalnya pencemaran, kerusakan lingkungan, termasuk angkasa, karena intervensi yang disengaja terhadap lingkungan yang berulang-ulang dan besar-besaran. Akibat yang terpenting di antaranya adalah teknologi persenjataan yang makin lama makin banyak, makin ampuh, makin tepat sasaran dan makin luas daya destruksinya. Mengikuti paradigma lama, negara-negara akan terus meneliti senjata baru yang superior, memproduksinya dalam jumlah yang lebih besar dan menyebarkannya lebih luas untuk keamanan psikologis. Untuk meninggalkan paradigma lama ini sangat sukar, meskipun sudah dianjurkan oleh para ahli 40 tahun yang lalu. Banyak orang sudah tahu bahwa kita sudah berada pada taraf sangat berbahaya dalam penumpukan senjata nuklear ini, tetapi tak ada yang dapat mempengaruhi kelompok-kelompok pengambil keputusan. Mereka ini tidak dapat turun dari paradigma yang mereka tanggung, karena takut dan curiga terhadap lawan yang sudah terlanjur dibuat menakutkan (demonisasi) selama bertahun-tahun, ditambah lagi dengan keuntungan-keuntungan yang mereka peroleh dari status quo. Mereka berusaha sedapat mungkin untuk menghindari *unintentional war*, tetapi penyimpangan sumber daya untuk tujuan-tujuan destruksi massal ini telah mengakibatkan kemelaratan sebagian besar manusia (korban sebelum perang) serta penumpukan kekayaan dan kekuasaan yang berlebihan pada beberapa kelompok kecil manusia (*cold war profiteers*). Masaalah ini mendomi-

nasi perkembangan dunia beberapa dasawarsa lagi jika kecenderungan tidak berubah arah.

Mengetahui sesuatu tetapi tidak dapat berbuat apa-apa menimbulkan beban mental pada banyak orang dan mereka menjadi apathic, mendirikan auto-defensi psikologis, seolah-olah tidak ada terjadi apa-apa atau lari ke *mysticism*, baik melalui kepercayaan-kepercayaan lama atau secara kimiawi dengan obat-obat psykedelik. Jika penggunaan obat-obat sosial ini makin riskan karena hukuman yang berat, sukar diperoleh dan makin mahal, maka mereka akan keluar (*drop-out*) dari masyarakat, mengisolasi diri, membuat budaya tandingan atau membentuk kepercayaan baru ataupun membunuh diri. Gejala-gejala ini akan makin nyata dan meluas menjelang akhir abad ini.

Kultus teknologi akan mendewa-dewakan teknologi dan produknya, seakan-akan teknologi adalah azimat dan paspor satu-satunya menuju kesejahteraan, kemakmuran dan keadilan. Yang jelas kultus teknologi menimbulkan masyarakat materialistis berhaluan konsumsi, yang sayang tidak merata karena tidak mungkin merata dengan sumber dunia yang terbatas; seperti kata Mahatma Gandhi, sumber-sumber dunia cukup untuk memuaskan kebutuhan manusia, tetapi tidak cukup untuk memuaskan kerakusan manusia. Baik pada sebuah negeri atau secara internasional terdapat kelompok *elite* yang mempunyai *access* terhadap kemewahan materi dan mayoritas yang tidak memilikinya, tetapi karena pengaruh media massa akan meniru-niru gaya hidup kelompok atau masyarakat yang berkelebihan. Pada pergantian abad diramalkan pendapatan di negeri terkaya akan 50 kali di negeri terpapa, padahal dari dahulu tidak pernah melebihi 5 kali. Setiap generasi, kelompok terkaya bertambah kaya dua kali lipat.

Perkembangan media komunikasi modern memang luar biasa dan akan makin mengejutkan di masa depan. TV telah mendesentralisasi penyampaian informasi, baik berupa berita, hiburan maupun pendidikan. Orang dapat menerima informasi langsung di kamarnya dan penduduk yang mempunyai TV 70% memperoleh berita dari TVnya, lebih-lebih di negeri yang acara pemberitaannya lebih banyak daripada acara hiburan. Acara TV makin panjang setiap hari, stasion penyiar makin banyak dan dengan *cable TV* acara-acara dapat dipesan di masa depan, dan penyiarannya akan bersifat global. Sensur sangat sukar dilaksanakan, kecuali oleh diri sendiri (Cetron & O'Toole, 1982). Tetapi di samping desentralisasi penyampaian, terjadi sentralisasi penentuan. Konsumen sudah sukar menentukan apa yang diharapkannya sebagai berita, bagaimana penyajiannya dan berapa lama. Jadi keboleh-jadian bertambah, tetapi kemungkinan berkurang. Begitu juga dengan makanan untuk jasmani, sebagian besar tergantung pada pengambil keputusan di perusahaan-perusahaan besar. Banyak orang menyangka bahwa yang membatasi kebebasan adalah agama, politik, militer dan birokrasi seperti di masa yang sudah-sudah, padahal ekonomi dan dunia usaha besar sekali peranannya, lebih-lebih di masa yang akan datang, dalam membatasi kebebasan.

Telekomunikasi tidak hanya akan mengubah cara memperoleh informasi, tetapi juga akan mengubah cara manusia bekerja, belajar dan mengajar, membelanja, melawat dan bepergian, memberi jasa sosial, legal dan medis, juga cara menjaga anak-anak dan orang tua-tua. Jadi teknologi tidaklah hanya soal

ilmu keras saja, yang dapat dialihkan atau dicangkok begitu saja. Telekomunikasi misalnya akan berpengaruh pada kehidupan, menjadi sebagian dari lingkungan kultural dan sebagian dari lingkungan mental (noosfer) kita. Persiapan untuk masyarakat teknologi jauh lebih sukar daripada persiapan untuk membeli produk teknologi atau mempelajari produksinya dan mekanismenya. Persiapan untuk masyarakat teknologi memerlukan *delearning* dan *relearning* yang memakan waktu lama.

DAMPAK ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI TERUTAMA TERHADAP WANITA

Ada beberapa hasil ilmu pengetahuan dan teknologi yang terutama berpengaruh terhadap wanita dan hanya sedikit atau tidak langsung terhadap lelaki. Misalnya teknologi kontrasepsi, menurut caranya yang banyak dipakai dan diteliti sekarang terutama diterapkan pada wanita, meskipun sebetulnya banyak hal dapat diteliti dan diterapkan pada lelaki. Akan tetapi akibatnya memang mencegah terjadinya kehamilan atau selesainya kehamilan pada wanita. Teknologi kontrasepsi yang merupakan politik internasional sekarang berakibat pula terpisahnya sex dari reproduksi; keduanya dapat terlepas, sex tanpa reproduksi atau reproduksi tanpa sex. Kalau dulu mendengar orang Australid tidak melihat ada hubungan kausal bermakna antara sex dan reproduksi, para ahli tertawa, sekarang ternyata keduanya memang dapat berlangsung sendiri-sendiri.

Sebuah contoh pengaruh teknologi terhadap wanita ialah akibat teknologi kontrasepsi dan pengangkutan, yang menyebabkan wanita yang berkeliling dunia dengan pesawat jet sekarang sukar menentukan bila ia harus minum pil kontraseptif kalau terbang ke Barat atau ke Timur, karena kita dapat berkeliling dunia dalam 2 hari dan mengalami perubahan waktu dari zona ke zona (Mohring, 1977).

Akibat biologi baru dan teknologinya yang lain terhadap wanita adalah bayi tabung, inseminasi buatan, eutelegensis, yaitu pembuahan dengan sperma beku dari bank, pengandungan telur wanita lain yang sudah dibuahi dll. Semuanya itu ada risikonya yang belum diketahui benar. Inseminasi buatan dengan donor bukan-suami berhadapan dengan masalah etika dan agama; eutelegensis belum tentu menghasilkan anak yang dikehendaki ciri-cirinya. Penyewaan rahim juga mempunyai masalah etika, dan konsep ibu kandung, ibu susu dan ibu biologis menjadi berubah dan luas akibatnya. Eugenetika positif, yaitu pengembangan-biakan keturunan dengan ciri-ciri baik, sukar diperhitungkan karena banyak sekali faktor dalam sperma dan telur, sedangkan konsep baik dapat berubah dari masa ke masa. Eugenetika negatif, yaitu pelenyapan gena-gena yang dianggap buruk, hanya dapat dilakukan dengan pasti terhadap penyakit dan cacat tertentu, dengan abortus, kontrasepsi ataupun anjuran tidak berketurunan atau berkeluarga.

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang mengintervensi proses reproduksi tentu akan berpengaruh terhadap system keluarga. Keluarga masa depan akan berlainan dari sekarang. Ada baiknya kita bersiap-siap untuk itu, tidak mudah terkejut atau tercengang. Pergeseran keluarga dari keluarga luas ke arah keluarga inti saja sudah dapat menimbulkan berbagai akibat, apalagi

kalau perubahan itu lebih mendasar dan terjadi dalam waktu yang relatif singkat (Cavalieri, 1982; McLaren, 1972).

Ciri-ciri masa post-industri dengan sebagian besar penduduk tinggal di kota adalah mobilitas yang besar, tempat permukiman yang padat dan pekerjaan yang terstruktur dan efisien. Persiapan generasi muda menjadi bertambah panjang dan lingkungan hidup lebih artifisial, lebih merupakan ekosistem buatan manusia. Dalam hal yang demikian keluarga luas tidak praktis untuk berfungsi, lebih-lebih karena umur harapan yang bertambah panjang pula.

Maka janganlah heran kalau terjadi perubahan-perubahan dalam jenis keluarga, walaupun masih dalam jangka variasi yang terdapat di kalangan primat atau hewan menyusui yang lain, yaitu ikatan ibu-anak dengan disokong oleh pihak ketiga. Hubungan dan satuan dapat tidak permanen dan berulang dengan variasi. Orang yang tinggal selibat akan bertambah banyak, meskipun mereka dapat mengangkat anak ataupun mempunyai anak sendiri. Hal yang demikian tentu saja sangat mengejutkan kalau segera terjadi, tetapi kalau perlahan-lahan, tidak akan terasa, seperti banyak perubahan yang kita alami.

Akan tetapi jikalau kita tidak ingin hal-hal yang demikian terjadi, maka berbagai persiapan ke arah itu harus dini dapat dilakukan. Bergaduh waktu kejadian tak dapat dihindari lagi, tidak ada gunanya dan hanya mempersulit persoalan.

CARA-CARA MENGHADAPI MASA DEPAN

Rasanya saya tidak banyak menguraikan hal-hal yang menggembarakan dalam uraian ini. Tetapi kita tidak perlu takut atau kuatir dengan kemungkinan-kemungkinan dan kecenderungan yang kurang menarik itu. Dalam sejarah manusia yang panjang sudah berkali-kali kita menghadapi revolusi teknologi, hanya kali ini lebih hebat, lebih cepat dan lebih mendasar. Beberapa kali perubahan gaya pikir telah terjadi dalam sejarah *Homo sapiens*. Di abad ini tenaga atom telah lepas dari sarangnya dan kita harus mengubah pula cara berpikir kita agar sesuai dengan semangat zaman sekarang.

Inilah sebetulnya yang paling baik kita lakukan. Kita harus bertanya secara mendasar, misalnya apakah model yang ditawarkan Barat sekarang ini yang harus menjadi tujuan seluruh dunia? Apakah tidak ada alternatif lain yang lebih baik dan tepat daripada contoh yang sangat memikat itu? Dan jika ada, apakah mungkin kita mengubah haluan kita dan tidak menempuh jalan yang sudah ditempuh Barat? Pertanyaan-pertanyaan itu besar sekali, tidak dapat dijawab seketika dan tidak ada gunanya kita berpikir keras-keras di muka umum tentang itu. Kita, dan terutama para pemikir dan pengambil keputusan, harus merenungkannya dalam-dalam dan sungguh-sungguh.

Cara-cara lain sudah pula dilemparkan orang ke tengah-tengah gelanggang. Kita dengar tentang *the soft path*, *the holonic path*, *technologie douce* dst. Telah banyak kita dengar tentang pembatasan pertumbuhan ekonomi, pembalikan nilai-nilai yang dipuja-puja sekarang dll. Sukar dibayangkan hal-hal tersebut dapat diterima dan terjadi sekitar pergantian abad ini, meskipun dikehendaki, kecuali ada katastrofi, ada bala bencana besar yang menggoncang sendi-sendi kehidupan manusia dan menyebabkan kita memilih jalan lain (Samuel & Simmonet, 1976; Woodhouse, 1972).

Yang lain yang dapat kita lakukan ialah mempersiapkan ketahanan mental dengan menggalakkan nilai-nilai agama dan etika. Pendidikan budi pekerti pada jenjang bawah dan menengah, dan pendidikan etika ilmiah pada jenjang tinggi sangat penting disamping pendidikan nilai-nilai agama. Jika di Barat pendidikan dan penelitian etika ilmiah berkembang dengan pesat sekali, tidak ada alasan mengapa di negara kita hal itu tidak dapat dilakukan. Dalam meniru pertumbuhan dan perkembangan material di Barat, kita juga harus waspada dan dapat mengadopsi pengaturan untuk mencegah penyimpangan-penyimpangan lebih dini dengan belajar dari pengalaman mereka. Perkembangan humaniora dan pendidikan *liberal arts* justru menjadi pesat lagi di Amerika Serikat sesudah selama 2 dasawarsa belakangan mereka memacu ilmu pengetahuan alam dan teknologi.

Peranan konsumen harus lebih besar dalam menghadapi hantaman produk industri secara agresif. *Consumerism* atau konsumentisma harus lebih hidup dan nyata untuk melindungi harkat dan martabat manusia dari dominasi teknologi dan dunia usaha. *Overconsumption* harus di jauhi karena akibatnya yang bersegi banyak dan merugikan. Perilaku yang berhaluan konsumsi menimbulkan pendangkalan makna hidup, dekompensasi lingkungan, peperangan, penyakit, kecelakaan, kepunahan hewan, dan akhirnya kepunahan manusia sendiri. Dengan singkat rehumanisasi adalah jalan yang harus ditempuh.

Dalam hal ini peranan wanita tidaklah kecil. *Care of life* adalah bakat dan spesialisasi wanita. Sebagai ibu, nenek, isteri, perawat, guru atau pramugari, wanita telah sejak awal sejarah manusia memelihara hayat. Peranan wanita sekarang mungkin relatif kecil. Jumlah wanita lebih dari 50% penduduk dunia, wanita bekerja $\frac{2}{3}$ dari jam kerja manusia dengan hanya mendapat $\frac{1}{10}$ dari pendapatan dunia dan wanita memiliki kurang dari $\frac{1}{100}$ harta dunia. Dalam perang besar atau kecil wanita yang lebih banyak menjadi pengungsi. Dengan lebih banyak bersuara dan berperan diharapkan wanita akan memberi angin baru bagi kemajuan dunia, kemajuan yang benar-benar menuju kebahagiaan, bukan hanya sekedar meningkatkan produksi artifak per capita.

Sekarang masih banyak wanita menjadi korban diskriminasi, masih banyak menjadi korban kekejaman, dari anak-anak sampai tua-bangka, di desa-desa dan di kota-kota. Di Afrika wanita masih dikhitan dengan mengerikan dan dipaksa makan banyak supaya gemuk, sehingga suami mereka yang kaya tidak kehilangan muka (Diallo, 1985). Wanita masih dieksploitasi oleh biro-biro iklan, masih menjadi objek eksperimen ilmiah yang mudah. Wanita masih berada di dasar piramid karya.

Membebaskan diri dari diskriminasi negatif yang masih ada, kiranya bukanlah dengan gerakan liberasi perempuan, dengan meninggalkan kodrat biologis, dengan lebih mementingkan hak sendiri daripada hak manusia dalam kandungan. Emansipasi wanita harus mengindahkan perbedaan-perbedaan biologis yang tak dapat dihindari (Hazzard, 1983). Reproduksi manusia tidak dapat diserahkan kepada laboratorium, dengan tabung sebagai rahim, ibu surrogat, susu buatan, restoran sebagai dapur keluarga, sekolah dan jalan raya sebagai tempat pembinaan budi pekerti, dan meteri sebagai pengganti kasih-sayang. *Mother-child bonding* tak dapat diganti, kecuali kalau terpaksa.

Maka keluarga sebagai unit yang merupakan rahim pascalahir harus dipelihara dan jangan sampai dilanda perkembangan teknologi.

Menurut Upanisad Sang Dewa membagi dirinya menjadi dua kelamin yang berbeda untuk menghalau kesepian, lalu terciptalah manusia. Menurut Zarathustra, Yima yang dicipta Tuhan adalah banci; ia lalu digergaji menjadi dua. Dan Androgynes juga demikian nasibnya. Zeus menyuruh Apollo memotongnya menjadi dua dan menjahitnya kembali. Kedua belahan itu terus saling mencari sepanjang masa. Keduanya adalah supplementer (F. Jacob, 1982). Begitulah kita harapkan kedua sex yang didalam masyarakat industri cenderung terbelah dua, dapat bersatu kembali, berbeda dalam keserasian, terbelah dalam keutuhan, untuk menghadapi masa depan yang kompleks.

KEPUSTAKAAN

- Caldwell, Lynton K. 1964 Biopolitics: Science, ethics, and public policy, *Yale Rev.* 54(1):1-16.
- Cavalieri, Liebe F. 1982 Twin perils: Nuclear science and genetic engineering. *Bull. Atom. Scient.* 38(10):72-5.
- Cetron, Marvin, & O'Toole, Thomas 1982 *Encounters with the Future*. McGraw-Hill Book Company, New York.
- Choue, Young Seok 1979 Prospects and problems of human society in the 21st century. *Joint Int. Symp. Club of Rome and Center for Reconstr. Hum. Soc.*, Seoul.
- Clegg, E. J., & Garlick, J. P. (eds) 1980 *Disease and Urbanization*. Taylor & Francis Ltd., London.
- Dahlberg, Kenneth A. 1979 *Beyond the Green Revolution*. Plenum Press, New York.
- Dertouzos, Michael L. 1984 The information revolution: Developments and consequences by 2000 AD, dalam Heinz R. Pagels (ed.): *Computer Culture*, pp. 19-30. New York Academy of Sciences, New York.
- Diallo, Boubacar 1985 The dream of domination. *World Health (April)*:26-8.
- Ehrenreich, Barbara, & English, Deirdre 1973 *Witches, Midwives, and Nurses: A History of Women Healers*. Feminist Press, Old Westbury, N. Y.
- Feldman, Jacqueline 1979 People, knowledge and science, dalam Torgny Segerstedt (ed.): *Ethics for Science Policy*, pp. 133-44. Pergamon Press, Oxford.
- Hawley, A. H. 1972 Urbanisierung und Modernisierung: Eine vergleichende Studie, dalam Hans-Georg Gadamer & Paul Vogler (eds): *Neue Anthropologie*, Bd. 3, Sozialanthropologie, pp. 288-313. George Thieme Verlag, Stuttgart.
- Hazard, William R. 1983 Biological and social evolution. *Persp. Biol. Med.* 27(1):22-4.
- Historical Evolution of Science and Technology Study Group, The 1980 *Report on Historical Evolution of Science and Technology*. Tokyo.
- Jacob, François 1982 *The Possible and the Actual*. Pantheon Books, New York.
- Jacob, T. 1980 Wanita dan kodrat alamiahnya. *B. I. Ked.* 12(1):31-9.
- _____ 1981 Ilmu pengetahuan untuk pembangunan masa depan. *B. Bioanthrop. Indon.* 2(1):41-5.
- _____ 1985 Kecenderungan dalam perkembangan ilmu dan teknologi kedokteran pada awal abad XXI. *Sem. Kes. Indon. Th. 2000-an*, Yogyakarta.
- Liebenau, Jonathan M. 1983 Medicine and technology. *Persp. Biol. Med.* 27(1):76-92.
- Lipscombe, Joan, & Williams, Bill 1979 *Are Science and Technology Neutral?* Butterworths, London.

- McLaren, Anne 1972 The future of the family, *dalam* F. J. Ebling & G. W Heath (eds): *The Future of Man*, pp. 65-75. Academic Press, London.
- Missenard, André 1957 *In Search of Man*. Hawthorn Books, Inc., Publishers, New York.
- Mohring, Dietrich (ed.) 1977 *Touristikmedizin*, 2. überarbeitete u. erweiterte Aufl. Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- Reich, Warren T. (ed.) 1978 *Encyclopedia of Bioethics*, vols 3-4. Free Press, New York.
- Samuel, Laurent, & Simonnet, Dominique 1976 Technologies douces, *dalam* Pierre Samuel, Yves Gautier & Ignacy Sachs (eds): *L'Homme et son Environnement*, pp. 451-77. CEPL, Paris.
- Schultz, Dagmar 1984 The status of women and women's studies in West German universities, *Women's Stud. Int.* (3):22-5.
- Sebald, Hans 1968 *Adolescence*. Appleton-Century-Crofts, New York.
- Sivard, Ruth Leger 1983 *World Military and Social Expenditures 1983*. World Priorities, Washington, D. C.
- Sorokin, Pitirim A. 1956 *The American Sex Revolution*. Porter Sargent Publisher, Boston.
- Sukadana, A. Adi 1979 Suatu tinjauan antropologis mengenai "keluarga". *B. I. Ked.* 11(4):163-73.
- Trenn, Thaddeus J. 1981 Ludwik Fleck's "On the question of the foundations of medical knowledge". *J. Med. Philos.* 6(3):237-56.
- Vogel, Günter, & Angermann, Hartmut 1984 *DTV-Atlas zur Biologie*, Bd. 1. Deutscher Taschenbuch Verlag GmbH & Co. KG, München.
- Woodhouse, Edward J. 1972 Re-visioning the future of the Third World: An ecological perspective of development. *World Politics* 25:1-33.
-