

Beberapa Model Pembelajaran Pendidikan Teknologi dan Industri Kontemporer

Achmad Tutjik Moechid

Abstract: Education in Indonesia should be directed to the actual needs of society, for today and tomorrow. Curriculum should contain an appropriate portion of technology which meets the future needs of society. The special nature of industrial arts allows it to have far reaching relationships with other subject areas; serve as a means of developing knowledge, enable students to examine technological alternatives to societal problems; provide an opportunity to explore change as an element of life; and help students explore how they can make a contribution in a future society. By looking into the future, people may be more adequately attuned to the life experiences of the world in which they are about to live.

Kata kunci: model pembelajaran, pendidikan teknologi industri.

Penggunaan dan pemanfaatan teknologi secara optimal oleh manusia telah memberikan dampak kepada terciptanya suatu masyarakat yang berpengetahuan cukup tinggi, memiliki sistem komunikasi dan transportasi canggih, mempunyai teknik perfabrikan yang kompleks, dan menikmati kehidupan dalam lingkungan yang nyaman (Kahn & Bruce-Briggs, 1972). Platt (1981) mendiskripsikan bahwa kehidupan di atas planet bumi ini tidak mengalami perubahan yang berarti sampai hadirnya manusia, dan perubahan-perubahan yang terjadi itu merupakan catatan sejarah manusia yang cukup unik.

Achmad Tutjik Moechid adalah dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang.

Pada saat ini orang senantiasa mengidentifikasikan pengertian perubahan dengan kemajuan teknologi yang telah dicapai. Dengan demikian pengertian terhadap perubahan sosial yang cepat di masyarakat dapat dikaitkan dengan kemajuan teknologi yang telah dimiliki. Sedangkan teknologi dapat diasosiasikan dengan peralatan, permesinan, bahan kimia dan sebagainya yang memberikan kemampuan kepada manusia untuk melakukan sesuatu. Oleh karena suatu perubahan akan melahirkan beberapa macam perubahan baru, maka demikian pula halnya dengan suatu penemuan akan menelorkan penemuan-penemuan baru lainnya di dalam segala bidang. Fabun (1968) menghimbau warga masyarakat untuk memahami bahwa perubahan-perubahan yang terjadi di masyarakat sangat berkaitan dengan teknologi serta penemuan dan kemampuan memproduksi. Ide Fabun tersebut adalah:

Where communications are free and open, one technological change begets another, setting up a chain of innovations. When one chain-such as the invention of interchangeable, movable type faces-is joined to another-such as the idea of assembly line processes in manufacturing-then such a technological explosion may take place that affects entire economic systems (1968:20).

Sayang, sebagian besar dari para pendidik masih enggan menyampaikan konsep-konsep perubahan tersebut kepada anak didik, sehingga tampak tidak banyak perubahan berarti dalam dunia pendidikan pada umumnya dan pendidikan teknologi pada khususnya. Padahal untuk menyongsong hari depan, prakondisi yang diperlukan adalah perubahan yang cepat dan budaya berkomputerisasi. Dengan kata lain, dapat diartikan bahwa perubahan-perubahan yang sangat cepat terjadi di masyarakat diantisipasi oleh dunia pendidikan dengan lamban. Sehubungan dengan ini Mead (1972) menekankan perlunya cakupan penyajian materi pembelajaran dipertautkan dengan kejadian-kejadian masa lampau, saat ini, dan perencanaan masa mendatang. Menurut Mead (1972:36):

Today, no where in the world are there elders who know what the children know, no matter how remote and simple the societies are in which the children live. In the past there were always some elders who know than any children in terms of their experience of having grown up within a cultural system. Today there are none.

Menyadari kebutuhan yang diperlukan oleh setiap individu untuk menyambut masa depan yang penuh tantangan demi perubahan sesuai dengan

tuntutan situasi dan kondisi masyarakat waktu itu, beberapa pakar pendidikan teknologi dan industri menyatakan dengan tegas bahwa pendidikan perlu dikaitkan dengan nilai-nilai manusia dan lingkungannya, dan teknologi. Pernyataan yang dimaksud tertulis demikian (*Industrial Arts Teacher Education Program in the Technologies*, 1970:20-21):

A concern has been shown for in individual essential to the ultimate welfare of a future society. This individual must acquire a set of values which are closely aligned with the evidence now available as related to the society of tomorrow. The children of tomorrow will confront society and technological problems which today are only speculative. Education must accept this as a challenge and redesign and redirect its emphasis to solution of some long-range problems related to man as an individual.

Keniston (1979) berkomentar bahwa manusia perlu beradaptasi diri terhadap perubahan-perubahan yang cepat yang meliputi semua aspek kehidupan masyarakat, nilai-nilai teknologi, politik, dan bahkan sampai kepada bentuk dunia secara fisik. Lebih lanjut dikatakan bahwa grafik perubahan akan mencuat terus sampai akhirnya kemampuan beradaptasi manusia mencapai titik optimal.

Akhirnya, Keniston melakukan suatu studi bermitra kerja dengan Munshi dan Scheiber (1979) untuk mencari faktor-faktor penyebab perubahan-perubahan itu. Dari studi tersebut antara lain ditemukan bahwa pembaharuan disebabkan oleh beberapa faktor yang saling berkaitan dan semuanya itu bersumber kepada perkembangan teknologi yang mempengaruhi individu-individu sebagai anggota masyarakat.

Sehubungan dengan tugas utama pendidikan sebagaimana yang tersaji di atas, Habibie, ketika menjabat sebagai Menteri Riset dan Teknologi Indonesia, mengungkapkan bahwa pendidikan di Indonesia seyogianya diarahkan kepada kebutuhan masyarakat baik untuk masa sekarang maupun masa mendatang dan bukannya semata-mata mengutamakan pemberian gelar keserjanaan saja. Kritik Habibie yang cukup tajam ini, dikutip oleh Pudjantoro (1992:12) sebagai berikut: "Pendidikan selayaknya berorientasi ke pasar. Untuk itu masyarakat dan dunia pendidikan hendaknya lebih mengutamakan prestasi yang bisa diserap lapangan kerja daripada mengunggulkan gelar keserjanaan dan upacara wisuda".

Sementara itu, Huda (1991) berpendapat bahwa kurikulum yang pada umumnya berisi sajian matapelajaran seharusnya bermuatan teknologi de-

ngan tingkat dan porsi disesuaikan dengan kebutuhan di masyarakat dan tanpa mengabaikan aspek-aspek pendidikan lainnya. Hal ini bisa dimengerti mengingat sejarah menunjukkan bahwa manusia selalu menggunakan teknologi di dalam menangani dan menuntaskan masalah-masalah yang dihadapi dengan memperhitungkan dampaknya.

Berkaitan dengan diskusi di atas yang membahas tentang pendidikan sebagai kendala utama yang seharusnya dikelola dan dioperasikan guna mengantisipasi perkembangan, perubahan sosial dan perubahan-perubahan bentuk atau budaya masyarakat, berikut ini di sajikan karakteristik-karakteristik khusus dari beberapa model program pendidikan teknologi dan industri yang mampu mengantisipasi masa depan manusia.

PENDIDIKAN TEKNOLOGI INDUSTRI SEBAGAI STUDI MASA DEPAN

Sebagaimana dimaklumi, sebagian besar dari kejadian-kejadian penting yang menimpa manusia selama ini terjadi dalam bidang pendidikan, karena tugas utama pendidikan adalah mencetak individu-individu yang mampu memberikan sumbangan-sumbangan yang diperlukan oleh masyarakat sesuai dengan tuntutan hidup yang bersifat terus-menerus dan makin meningkat.

Mengingat masalah-masalah yang muncul di masyarakat pada umumnya menuntut pengetahuan ataupun keterampilan yang berkaitan dengan teknologi untuk mengatasinya, maka tidak berlebihan apabila pendidikan teknologi dan industri dapat dikatakan sebagai suatu studi yang mampu memberikan sumbangan yang diperlukan oleh masyarakat tersebut. Sifat-sifat ataupun bentuk sumbangan yang dapat diberikan oleh pendidikan ini, dipaparkan dalam subbab berikut, menyangkut peningkatan kualitas individu yang hidup di dalam masyarakat yang maju, dan menyumbangkan pengetahuan dan keterampilan bidang teknologi dalam mengatasi masalah-masalah yang dihadapi masyarakat (Weather, 1982:236).

Sebagaimana telah diuraikan di atas, Pendidikan Teknologi dan Industri merupakan bagian dari suatu pendidikan secara utuh yang dapat bermanfaat bagi individu di dalam rangka meningkatkan kualitas dirinya agar mampu berperan aktif menanggulangi masalah-masalah pelik yang dihadapi oleh masyarakat. Hal ini berarti bahwa pendidikan tersebut mengajarkan hal-hal yang spesifik, meliputi teknik pengumpulan informasi dan pengembangan kemampuan menggunakan temuan, pengorganisasian ilmu

pengetahuan, pencapaian kesejahteraan, adaptasi terhadap proses danantisipasi kepada peristiwa-peristiwa yang muncul, penyelesaian masalah sesuai dengan ukuran ilmu pengetahuan, penerimaan tanggung jawab untuk mencapai tujuan, pertautan hasil studi siswa lain, penyesuaian terhadap lingkungan yang selalu berubah, kerja sama yang baik dengan orang lain, pengenalan terhadap hal-hal yang baru, dan pencapaian pengalaman secara optimal (Weather, 1982:236-240).

Pengumpulan Informasi dan Pengembangan Kemampuan Menggunakan Temuan

Siswa jurusan teknologi dan industri akan sangat tertarik mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan teknologi masa depan. Dengan demikian para siswa ditantang untuk mencari jawaban terhadap relevansi masalah-masalah yang akan muncul di masa mendatang. Bidang-bidang yang cukup menarik untuk dipelajari, teknologi masa depan, harus dikenalkan kepada siswa melalui sajian suatu matapelajaran seperti sinar laser, tenaga pemecah sel (nuklir), kendaraan dalam air (kapal selam), tempat penyimpanan (gudang) dalam air, dan kota mengapung. Sudah semestinya, untuk dapat mengumpulkan informasi yang diperlukan, para siswa harus menggunakan teknik atau prosedur penelusuran (dengan menggunakan komputer, perpustakaan, telepon), menghubungi dan berkonsultasi dengan para pakar yang terkait, dan berdiskusi dengan teman sejawat. Apabila informasi yang diperlukan sudah terkumpul, bahan-bahan ini dapat digunakan untuk pembuatan tugas. Sebagai tindak lanjut dari kegiatan ini ialah siswa diminta untuk mempresentasikan tugas tersebut dengan memberikan penjelasan yang gamblang yang menuntut kedalaman kemampuan siswa yang bersangkutan dalam bidang teknologi yang terkait.

Keuntungan cukup besar yang dapat dipetik oleh siswa lain dari presentasi ini adalah terjadinya tukar menukar informasi di antara siswa tersebut sehingga pengetahuan yang dimiliki oleh masing-masing individu dalam bidang teknologi makin kaya.

Pengorganisasian Ilmu Pengetahuan

Ilmu pengetahuan yang mempelajari suatu topik teknologi yang spesifik, misalnya bangunan rumah dan pemanfaatan tenaga matahari, seharusnya diorganisasikan sedemikian rupa oleh siswa sehingga usaha penelitiannya membuahkan temuan-temuan yang sangat berguna. Kegiatan studi tentunya

diawali dengan mengkaji teori-teori yang berkaitan dengan pemanfaatan bangunan rumah atau tenaga matahari, memilih bidang khusus yang menarik perhatian siswa, mengembangkan rancangan konstruksi yang diperlukan, dan menyajikan topik tersebut di depan kelas dengan harapan untuk mendapatkan tanggapan-tanggapan dari siswa lain sebagai penajakan akan mungkin tidaknya proyek (studi) tersebut dilaksanakan. Dengan melewati prosedur tersebut diharapkan siswa mendapatkan pengalaman mengorganisasikan ilmu pengetahuan di kemudian hari.

Pencapaian Kesejahteraan

Dalam kenyataan, banyak masalah dalam berbagai segi kehidupan manusia masih belum tertangani. Hal ini disebabkan ketidakmampuan baik seseorang maupun sekelompok orang untuk mendapatkan dan menggunakan baik informasi maupun teknologi yang canggih itu. Oleh karenanya, pendidikan teknologi memberikan seperangkat pengalaman untuk membuat siswa mampu memahami cara mencari dan mendapatkan pengetahuan dalam bidang teknologi yang akan meningkatkan kesadaran siswa sebagai anggota masyarakat yang hidup dalam budaya teknologi maju. Dengan mempelajari teknologi berarti siswa akan menguasai suatu ilmu teknologi tertentu yang sudah semestinya akan memberikan manfaat yang sangat tinggi nilainya dan pada gilirannya akan diperlukan demi pencapaian kesejahteraan baik individu maupun masyarakat.

Adaptasi terhadap Proses dan Antisipasi Peristiwa yang Muncul

Dengan mempelajari teknologi masa depan berarti siswa melewati suatu proses yang menuntut mereka untuk mengenal dan memahami peristiwa-peristiwa yang pernah muncul di masyarakat dan senantiasa berubah. Suatu contoh, siswa yang mengikuti suatu pembelajaran pendidikan teknologi dan industri melakukan penyelidikan tentang tenaga matahari yang perlu dikembangkan untuk menciptakan suatu konstruksi masa depan. Kegiatan ini memungkinkan siswa untuk bekerja keras dan menemukan beberapa cabang pengetahuan yang berkaitan dengan sumber tenaga matahari tersebut. Oleh karenanya, pengalaman belajar di pendidikan teknologi ini dapat menjadi suatu studi teknologi masa depan yang melibatkan siswa dalam suatu proses yang pada saat itu perlu diadaptasi dan dapat berakibat kepada penguasaan antisipasi individu terhadap masalah-masalah yang akan dan mungkin muncul di masa mendatang.

Penyelesaian Masalah Menurut Ukuran Ilmu Pengetahuan yang Dapat Diterima

Hampir semua bidang pendidikan selalu berusaha memberikan pengalaman kepada siswa yang diharapkan dapat digunakan sebagai alat untuk menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapinya. Pengalaman yang didapat dari hasil belajar di bidang pendidikan teknologi tidak lepas dari seperti yang tertulis di atas. Apabila sekelompok siswa telah memutuskan untuk membuat suatu proyek bidang teknologi yang diminati, maka setiap individu dalam kelompok tersebut telah memahami hal-hal berikut: kemana harus pergi mendapatkan informasi yang diperlukan, bagaimana cara mengorganisasikan informasi tersebut, rancangan atau proyek apa yang harus dibuat, peralatan dan bahan apa yang akan digunakan, bagaimana cara mengorganisasikan tugas itu secara utuh untuk didiskusikan di muka kelas, serta mengapa proyek yang dibuat itu sangat berguna bagi manusia. Sebenarnya semuanya itu merupakan masalah yang harus ditangani oleh siswa dan sekaligus merupakan pengalaman praktis yang menyangkut hal-hal yang nyata, perilaku, keterampilan siswa, guru, dan bisa juga anggota masyarakat.

Penerimaan Tanggung Jawab Untuk Pencapaian Tujuan

Siswa pendidikan teknologi yang telah memilih dan menentukan suatu bidang teknologi untuk dijadikan objek studi, pertama-tama perlu memikirkan suatu proses yang akan dihadapi yang menuntut arahan atas studi tersebut serta pengembangan konsepnya. Arahan ini akan membawa kegiatan itu kepada kesuksesan. Dengan penerimaan arahan dalam rangka penyelesaian tugas sebagai tanggung jawab siswa, proses yang ditempuh tersebut akan memberi siswa suatu pengalaman untuk memikul suatu tanggung jawab yang pada gilirannya bisa disumbangkan kepada masyarakat tempat individu tersebut tinggal suatu saat nanti.

Pertautan Hasil Studi Siswa Lain

Seorang siswa boleh jadi tidak dapat menyelesaikan proyeknya. Dengan sendirinya siswa tersebut akan segera menyadari perlunya mempelajari hasil studi siswa lain yang sekiranya masih berkaitan. Dengan demikian hal ini berarti bahwa pengembangan pemahaman yang mendasar terhadap bidang yang diminati siswa akan terbentuk selaras dengan perjalanan hidup

siswa yang bersangkutan. Sudah barang tentu tugas tersebut berupa proyek yang berkaitan dengan teknologi masa depan. Keuntungan yang didapat para siswa itu akan mencakup dimensi perkembangan beserta hasil-hasilnya. Sedangkan hasil-hasil studi itu akan memberikan nilai tambah bagi yang bersangkutan yang akan mempunyai dampak positif apabila individu-individu ini menjadi anggota masyarakat di kemudian hari.

Penyesuaian Diri terhadap Lingkungan yang Selalu Berubah

Tidak banyak pendidikan yang menyiapkan peserta didik untuk menjadi anggota masyarakat yang menyadari arti pentingnya memahami lingkungan tempat mereka tinggal yang pada umumnya dikelilingi oleh masalah-masalah yang berkaitan dengan penggunaan dan pemanfaatan teknologi masa kini. Pengetahuan yang didapat dari mempelajari berbagai bidang teknologi diharapkan dapat menjadikan suatu wawasan bagi siswa untuk mampu memahami kesulitan-kesulitan yang dihadapi oleh masyarakat yang makin meningkat. Dengan kata lain, dapat diartikan bahwa pendidikan tersebut menuntut siswa untuk mampu melihat dan menyesuaikan diri dengan suasana lingkungan yang senantiasa berkembang. Sifat pendidikan yang demikian ini dimiliki oleh pendidikan teknologi dan industri

Kerjasama dengan Orang Lain

Salah satu faktor yang sangat berpotensi guna mencapai sukses dalam menjalani hidup dan berprestasi dalam kerja ialah hubungan antarpribadi yang perlu dibina dan dikembangkan. Dalam skala luas hubungan tersebut bisa berkembang menjadi hubungan antarnegara dan antarbangsa yang menyangkut bahan baku, barang-barang produksi, serta layanan jasa. Dengan mempelajari teknologi masa kini serta dampaknya bagi manusia, berarti siswa mendapatkan pengalaman yang berkaitan dengan kebutuhan masyarakat masa depan.

Berkaitan dengan bentuk kegiatan sebagaimana tersebut di atas, program pendidikan teknologi dan industri antara lain melibatkan siswa dalam suatu rangkaian kegiatan yang saling mengait seperti saling tukar informasi, membantu dalam kegiatan penelitian, melengkapi di dalam pembuatan rancangan, dan rencana proyek serta bekerja sama melakukan permainan berperan yang mengekspresikan status suatu figur dalam suatu anggota masyarakat atau organisasi.

Pengenalan Hal-hal Baru

Suatu keharusan bagi siswa yang memprogram matapelajaran pendidikan teknologi adalah membuat proyek teknologi masa depan yang berdampak kepada suatu tingkat kepekaan yang dimiliki oleh siswa terhadap hal-hal yang berkaitan dengan teknologi. Karena mempelajari problem manusia menghadapi masa depan bersifat tidak menentu dan senantiasa berubah, maka hal ini berarti bahwa para siswa mendapatkan pengalaman baru yang sebelumnya belum pernah didapat.

Pencapaian Pengalaman Belajar yang Optimal

Secara tradisi, pendidikan teknologi dan industri senantiasa diidentifikasikan dengan semata-mata hanya dengan pendidikan di bengkel yang menuntut keterampilan (*skills*) saja, seperti kerja kayu, kerja metal, dan menggambar teknik. Padahal apabila matapelajaran pendidikan teknologi ini dikaitkan dengan penggunaan teknologi masa kini, guna menghadapi masalah-masalah yang dihadapi manusia baik saat sekarang maupun pada waktu mendatang akan dapat memberi para siswa suatu pengalaman belajar yang mampu menguak wahana atau dunia kehidupan senyatanya. Jadi, secara eksplisit dapat dijelaskan bahwa matapelajaran pendidikan teknologi melibatkan siswa dalam kegiatan-kegiatan seperti menggunakan berbagai bahan, membuat desain proyek, menggambar, membuat rencana kerja, melakukan riset, berdiskusi, membuat laporan tertulis, dan memberikan presentasi hasil pembuatan tugas/projek. Keseluruhan kegiatan belajar tersebut membawa siswa kepada suatu pengembangan ide-ide dengan menggunakan teknologi yang mampu menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi oleh masyarakat saat ini ataupun di masa mendatang yang memiliki ciri-ciri yang dapat diidentifikasi.

PENGUNAAN TEKNOLOGI SEBAGAI PEMECAHAN MASALAH YANG DIHADAPI MASYARAKAT

Sebagaimana telah dikemukakan di muka, pendidikan teknologi dan industri memberi siswa pengalaman belajar teori dan praktik dengan menggunakan teknologi sebagai objek dan dimanfaatkan bagi kepentingan manusia. Salah satu penekanan tujuan pendidikan teknologi ini adalah kepedulian siswa, calon anggota masyarakat, terhadap masalah-masalah yang muncul di masyarakat dewasa ini. Agar program pendidikan teknologi ini dapat

berorientasi ke masa depan, Weather (1982) memberikan gagasannya dalam bentuk pertanyaan, sebagai berikut: (a) bagaimanakah cara pencemaran udara, darat dan laut dapat dikontrol?; (b) bentuk rumah yang bagaimanakah yang diperlukan oleh masyarakat masa depan?; (c) bentuk pembangkit tenaga listrik manakah yang paling sesuai untuk masa depan?; (d) metode-metode apa sajakah yang diperlukan guna melestarikan sumber daya alam?; (e) sistem transportasi apakah yang harus dibuat guna memberikan layanan bepergian yang nyaman, aman, murah dan efektif?; (f) proses apa sajakah yang diperlukan oleh industri guna meningkatkan produktivitas serta kesejahteraan para pekerja?; (g) bagaimanakah cara menggunakan sistem komunikasi yang paling efektif?

Pertanyaan-pertanyaan di atas hanyalah suatu contoh kecil yang setidaknya memberikan bahan pemikiran bagi para siswa. Ruang lingkup suatu masalah teknologi yang dapat diidentifikasi oleh salah satu pertanyaan di atas mungkin akan bisa diselidiki melalui suatu proses kegiatan belajar penjelajahan dan penerapan teknologi. Berbagai problema yang menyangkut energi, pencemaran, transportasi, komunikasi, perumahan dan lain sebagainya, tentunya merupakan masalah aktual yang dihadapi oleh masyarakat pada umumnya, dan topik-topik tersebut dapat diberikan sebagai tugas siswa. Dengan demikian akan tampak hubungan yang jelas yang dibentuk oleh pendidikan teknologi itu, yaitu antara pembentukan dan pengembangan siswa di sekolah dengan keperluan masyarakat di luar sekolah. Sejalan dengan pemberian tugas tersebut, suatu hal yang perlu diperhatikan ialah prosedur pengajaran yang harus melibatkan siswa kepada beberapa bentuk kegiatan, seperti perencanaan, pembuatan rancangan, riset, penelusuran, diskusi, presentasi, dan pembuatan laporan. Berikut ini disajikan beberapa bentuk program pengajaran yang banyak digunakan di sekolah-sekolah lanjutan pertama dan lanjutan atas (Weather, 1982:241-242).

Tugas Kelompok (*The Group Project*)

Bentuk pengajaran ini melibatkan seluruh siswa untuk membuat suatu proyek (tugas) secara tim. Tugas tersebut menuntut pembuatan suatu model yang bisa diterima baik dari segi ukuran maupun kebutuhannya. Kawasan problematika yang cukup aktual untuk dikaji antara lain bisa mencakup penggunaan tenaga nuklir, pengembangan dan penggunaan tenaga matahari, pengembangan tenaga hidro sebagai pembangkit listrik, penggunaan batu bara sebagai bahan bakar gas, pembuatan air tawar dari air laut, prosedur

teori-teori, mengembangkan model sebagai bahan uji, mengobservasi, menganalisis, membuat laporan tertulis, serta mempresentasikan (seminar) hasil penelitiannya di kelas.

Adapun bidang yang cukup aktual untuk diteliti adalah bahan-bahan penahan panas dan dingin untuk rumah, bahan-bahan peredam kebisingan suara untuk rumah, pemanfaatan sinar matahari, studi gaya tekan udara, studi gaya tekan air, pengembangan peralatan kontrol pencemaran, studi baling-baling angin (kincir angin), penjernihan air, desain komponen-komponen bangunan, pengkajian dan perbandingan hasil-hasil produksi, serta pengkajian dan perbandingan suatu proses kerja, dan sebagainya.

Model Keterlibatan Lingkungan *(the Community Involvement Model)*

Dalam model ini para siswa diwajibkan menggunakan lingkungannya secara ekstensif yang dapat digunakan sebagai sumber permasalahan untuk dipecahkan. Berangkat dari permasalahan masyarakat yang berkaitan dengan teknologi tersebut, siswa dapat mengangkatnya menjadi bahan yang perlu diselidiki guna pemenuhan tugas proyeknya di kelas. Beberapa bidang permasalahan yang pada umumnya dihadapi oleh masyarakat dapat diberikan contoh sebagai berikut: pengukuran dan pengontrolan pencemaran, erosi tanah, rancangan transportasi, pendayagunaan sampah, penjernihan air, pengembangan air, penataan kota dan lingkungan, usaha-usaha penghematan energi, pembuangan sampah dan limbah, dan peraturan dan pengembangan perumahan, dan lain sebagainya.

KESIMPULAN

Program pendidikan teknologi dan industri memberi siswa suatu kendaraan untuk membawanya mengelilingi wahana teknologi guna memecahkan masalah-masalah manusia masa kini dan mendatang. Kendaraan yang dimaksud berupa metodologi yang memungkinkan siswa untuk mengembangkan suatu *skill* belajar bagaimana belajar. Dengan mengkombinasikan metodologi dengan teknik *problem solving* (diskusi, demonstrasi, dan lain sebagainya) siswa mempelajari teknologi masa depan.

Pemilihan metodologi pada dasarnya tergantung dari surat tugas (proyek) itu sendiri. Dalam hal ini guru mengawali pengajaran dengan membantu siswa untuk siap belajar dalam rangka mempelajari teknologi masa depan.

Apabila diinginkan oleh para siswa untuk membuat tugas secara individual, guru harus memberikan arahan yang berkaitan, baik bidang masalah yang akan diteliti maupun metodologi (model) pengajaran yang akan diterapkan. Suatu hal yang perlu digarisbawahi adalah bahwa pembuatan tugas dalam model pengajaran ini berbeda dengan tujuan pembuatan tugas pada program keterampilan teknik yang tradisional.

Model pengajaran modern ini melibatkan siswa untuk memilih dan menggunakan bahan-bahan, peralatan dan mesin-mesin yang sesuai dengan kebutuhan proyeknya. Siswa menentukan pembuatan tugasnya atas dasar yang diminati serta sesuai dengan tingkat kemampuannya.

Prinsip-prinsip program pendidikan teknologi dan industri dan aplikasi teori ke dalam praktik memberi kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan mempelajari bagaimana belajar (*learn how to learn*). Dengan bantuan yang didapat dari guru, teman sejawat serta dari sumber lain, berarti siswa mendapat kesempatan mempelajari informasi yang diperlukan, cara untuk mendapatkan informasi, dan cara atau langkah yang perlu dirancang untuk pembuatan tugas dari bahan-bahan yang telah dikumpulkan. Sejalan dengan konsep "mempelajari bagaimana belajar" tersebut, siswa akan mendapat kesempatan untuk mengembangkan *skill* dalam bidang sosial seperti berkorespondensi (surat-menyurat), melakukan pembicaraan (membuat kontak) lewat telepon, melakukan penyelidikan (riset), dan mempresentasikan karyanya di depan kelas. Siswa diberi keleluasaan untuk memilih dan menentukan sendiri tugas yang dimaksud sesuai dengan minat dan kemampuannya.

Program pendidikan teknologi dan industri yang dikaitkan dengan industri, teknologi, dan masa depan manusia dapat membantu siswa untuk mempelajari masalah-masalah yang belum dikenal. Untuk memecahkan masalah-masalah tersebut diperlukan pengalaman (informasi) dari masa ke masa, dahulu dan sekarang. Oleh karenanya, pendidikan ini bertujuan menyiapkan individu untuk menjadi anggota masyarakat yang sadar akan manfaat penggunaan teknologi (*technological awareness*) serta ikut berperan aktif memecahkan masalah-masalah yang dihadapi oleh masyarakatnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Fabun, D. 1968. *The Dynamics of Change*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.

- Huda, N. 11 April, 1991. Kurikulum Harus Mengandung Unsur-unsur Teknologi. *Surya*, hlm. 6.
- Industrial Arts Teacher Education Program in the Technologies. 1970. *Report of the Program: Teacher Education in the Technologies*. Morgantown: West Virginia University.
- Kahn, H. & Bruce-Briggs, B. 1972. *Things to Come*. New York: Macmillan.
- Keniston, K. 1979. Technology and Human Nature. Dalam J.G. Burke & M.C Eakin (Eds.), *Technology and Change*. San Francisco: Boyd & Fraser.
- Mead, M. 1972. The Future: Prefigurative Culture and Unknown Children. Dalam A. Toffler (Ed.), *The Futurist*. New York: Random House.
- Munshi, K.S. & Scheiber, J.L. 1979. *Connections: Technology and Change*. San Francisco: Boyd & Fraser.
- Platt, J. 1981. The Acceleration of Evolution. *The Futurist*, 15 (1): 14-23.
- Pudjantoro, P. Juni-Juli, 1972. Problem lulusan LPTK: Antara kualitas dan Relevansi. *Komunikasi*, hlm. 12.
- Weather, S.K.N. 1982. Industrial Arts and Its Contribution to the Education of People for the Future. *American Council on Industrial Arts Teacher Education*, 31: 226-246.