

**Revitalisasi Pendidikan Sains
dalam Pembentukan Karakter Anak Bangsa
untuk Menghadapi Tantangan Global**

oleh Sofyan Sauri

A. Latar Belakang

Di era globalisasi multidimensional saat ini yang disertai dengan persaingan tajam antar Negara dan antar wilayah di dunia, sangat terasa apa yang dinamakan "human and national capabilities" agar Negara-negara di dunia tidak hanya memiliki keunggulan komparatif (*comparative advantage*), melainkan juga menguasai keunggulan kompetitif (*competitive advantage*) yang merupakan refleksi daya saing di segala aspek kehidupan (*competitiveness = a comparative concept of the ability and performance*), sebagai parameter peradaban (*civilization*) suatu bangsa. Mengingat sains dan teknologi merupakan kunci peradaban, maka negara-negara di dunia berlomba untuk menguasai *hi-tech* yang bersumber dari pendidikan dan riset unggul. Berbagai hasil penemuan kemajuan dilindungi oleh hukum baik nasional maupun internasional (WTO- TRIPS= the *Agreement on Trade Related Aspects of IPRs*) yang mengatur standard minimum bentuk-bentuk regulasi atas hak atas kekayaan intelektual (*intellectual property rights*) berupa hak cipta, paten, merek, produk desain industri, 'integrated circuit layout- design' dan sebagainya.

Pertumbuhan ekonomi, peningkatan mutu pendidikan, serta kemajuan sains dan teknologi yang berinteraksi dengan nilai-nilai sosial, budaya dan agama, merupakan alat penting yang memiliki *uverture effect* terhadap kemajuan parameter peradaban yang lain, seperti tinggi rendahnya tingkat pengangguran, kemiskinan, kualitas infrastruktur, kemampuan untuk menarik modal asing (FDI), peningkatan produktivitas nasional, terciptanya nilai tambah di berbagai bidang, pertumbuhan industri yang berorientasi ekspor, peningkatan harkat dan martabat bangsa di mata internasional dan sebagainya.

Dengan ilmu pengetahuan dan teknologi kita dapat menjelaskan (*to explain*), menggambarkan (*to describe*) segala kenyataan atau fakta secara lebih lengkap dan jelas, mengungkap (*to reveal*) segala hal yang ada di belakang fakta dan memperkirakan (*to predict*) apa yang akan terjadi di masa depan secara terukur

(*measurable*) dan memberikan alternatif penyelesaian masalah secara obyektif serta penciptaan nilai tambah.

Namun demikian, pengembangan kebijakan, sains, dan teknologi dalam bidang struktur dan substansi tidak cukup, tanpa dilengkapi dengan budaya IPTEK (pandangan, sikap, perilaku, persepsi dan filosofi) yang penuh dengan nuansa etika dan moral -sekaligus HAM dalam kerangka sistem dan kehidupan demokrasi, agar supaya keunggulan sains dan teknologi tersebut justru tidak menjadi bumerang dan tidak kontra produktif bagi umat manusia, dalam arti merugikan bahkan dapat menimbulkan bencana bagi kemanusiaan.

Sebagai contoh PSS saat ini mengidentifikasi bahwa penyalahgunaan senjata nuklir, kimia, biologi dan radiology serta WMO lain merupakan salah satu kluster ancaman bersama bagi umat manusia. Padahal hal tersebut merupakan hasil pemikiran umat manusia yang genius. Apalagi kalau perkembangan tersebut bersinergi negatif dengan bahaya terhadap keamanan lain, baik yang bersifat simetrik seperti perang antar Negara maupun bahaya asimetrik seperti terorisme dan kejahatan transnasional terorganisasi yang disponsori oleh "nonstate actors". Hal tersebut tidak hanya membahayakan negara sebagai kesatuan (*statecentric*), tetapi juga membahayakan keamanan manusia (*human security*).

Di era reformasi dan modernisasi serta globalisasi yang penuh dengan turbulensi sosial saat ini, istilah 'codes of conduct for scientists', 'academic integrity code' dan etika keilmuan (*ethic of science*) mengantarkan kita untuk melakukan perenungan atau kontemplasi. Proses pembentukan lembaga yang memproduksi ilmu, lingkungan yang kondusif dalam pengembangan ilmu, serta moralitas dalam memperoleh dan mendayagunakan ilmu tersebut. Semuanya harus dicermati mengingat perkembangan dunia serta perubahan sosial yang cepat, baik yang bersifat positif maupun negatif, merupakan akibat perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (contoh revolusi industri, revolusi Meiji, PD I, PD II, terorisme dll).

Sains (*science*) harus diartikan sebagai "a scientific method process for evaluating empirical knowledge" or "the organized body of knowledge gained by the process". Sedangkan teknologi (*technology*) diartikan sebagai "the application of science, especially to industrial or commercial objectives". Setiap bangsa dan negara baik secara sendiri-sendiri maupun kolektif dan transnasional sadar betul bahwa keunggulan komparasi dan keunggulan kompetitif hanya dapat dicapai dengan bantuan dan penguasaan ilmu pengetahuan (*knowledge-based development*), baik

ilmu yang murni (*Pure science*) maupun terapan (*applied science: application of knowledge from one or "more natural scientific fields to solve practical problem/engineering-technology development -R&D*), baik ilmu pengetahuan alam (*natural science*) maupun ilmu pengetahuan sosial (*social science*).

Ilmu pengetahuan (*science*) harus dilihat sebagai cabang pengetahuan (*knowledge*) yang mendasarkan pada logika tentang apa yang benar dan salah. Cabang pengetahuan yang lain mencakup pengetahuan tentang baik dan buruk (etika) dan pengetahuan tentang indah dan tidak indah (estetika). Istilah etika keilmuan sekaligus merupakan sinergi dan kombinasi antara dua kategori pengetahuan yaitu ilmu yang berbasis pada logika dan etika atau moralitas yang mempersoalkan baik atau buruk.

Keberhasilan dalam dunia yang berubah dengan sangat pesat ditentukan oleh kemampuan dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan sepanjang hidup. Sistem pendidikan perlu meletakkan landasan yang kuat untuk memenuhi semua itu, dengan cara memacu pengetahuan dan keterampilan serta memperkuat kapasitas dan motivasi generasi muda (*young adults*) untuk terus belajar sekolah lulus.

Seluruh *stakeholders* (orangtua, siswa, para pengajar dan pengelola sistem pendidikan) seperti juga masyarakat umum, perlu mendapat informasi yang cukup tentang seberapa baik sistem pendidikan di negaranya dalam mempersiapkan para siswa untuk dapat bertahan hidup. Banyak negara memantau pembelajaran siswanya agar mempersiapkan diri untuk menjawab tantangan tersebut. *Asesment* dan evaluasi disertai dengan insentif yang tepat dapat memotivasi siswa untuk belajar lebih baik, memotivasi guru-guru untuk mengajar secara lebih efektif, dan memotivasi sekolah-sekolah menjadi lingkungan yang lebih mendukung dan lebih produktif .

Studi komparasi internasional dapat memperluas dan memperkaya gambaran nasional dengan menyiapkan konteks yang lebih luas untuk menafsirkan hasil pembangunan sebuah negara. Studi-studi tersebut dapat memfasilitasi informasi bagi negara-negara untuk menimbang kekuatan dan kelemahan relatif negaranya, dan untuk memantau kemajuan negaranya. Hasil studi tersebut juga dapat menstimulasi negara-negara peserta untuk meningkatkan aspirasinya serta menyediakan bukti-bukti pendukung untuk mengarahkan kebijakan nasional, mengembangkan kurikulum sekolah, upaya-upaya pembelajaran, dan untuk belajar para siswanya.

B. Pendidikan Umum dalam Sistem Pendidikan Nasional

Pembangunan nasional pada hakikatnya adalah pembangunan manusia Indonesia seutuhnya. Pembangunan bidang pendidikan diarahkan untuk meningkatkan harkat dan martabat manusia serta kualitas sumber daya manusia yang wujudnya adalah manusia yang beriman dan bertaqwa, berbudi pekerti luhur, memiliki pengetahuan dan keterampilan, sehat jasmani dan rohani, berkepribadian mantap dan mandiri serta memiliki rasa tanggung jawab kemasyarakatan sebagaimana dinyatakan dalam tujuan pendidikan nasional (Depdiknas, 2001: 1).

Sumaatmadja (2002) mengungkapkan bahwa pendidikan merupakan multidisiplin dan interdisiplin serta *cross discipline* pengetahuan. Hal ini berarti bahwa pendidikan memiliki cakupan yang sangat luas. Untuk itulah sampai saat ini kajian tentang pendidikan masih terus berkembang. Adapun jenis program pendidikan secara umum dapat dibagi menjadi tiga, yaitu pendidikan akademik (kognitif), pendidikan keterampilan (psikomotor) dan pendidikan umum atau nilai (afektif). Adapun perbedaan antara ketiga jenis program pendidikan tersebut seperti terdapat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Perbedaan Jenis Program Pendidikan

Jenis Program	Hakikat	Kedudukan	Tujuan
Akademik	Mendidik seseorang agar menjadi SDM cendekia.	Merupakan pendidikan yang menghasilkan perilaku ilmuwan yang didasari oleh perilaku profesional, praktisi, serta akhlak mulia yang diperoleh dari pendidikan keterampilan serta pendidikan umum.	Menghasilkan seorang ilmuwan yang dapat menguasai serta mengembangkan disiplin ilmunya dengan baik.
Keterampilan	Mendidik seseorang agar menjadi SDM yang memiliki etos kerja.	Keterampilan didasari oleh akhlak mulia yang dihasilkan dari pendidikan umum, serta mendasari perilaku ilmuwan yang diperoleh dari pendidikan akademik.	Terampil memanfaatkan diri sendiri, orang lain dan lingkungannya.
Umum	Mendidik SDM agar memiliki akhlak mulia.	Menjadi dasar atau fondasi keutuhan pribadi dan perilaku seseorang.	Membentuk manusia seutuhnya dengan pribadi yang memiliki budi pekerti serta akhlak mulia.

(Sumber: Sumaatmadja, 2002)

Integrasi antara jenis program pendidikan umum, akademik dan keterampilan diperlukan untuk membentuk sumber daya manusia yang utuh. Sumber daya manusia yang utuh tersebut dibentuk dari karakteristik kepribadian yang memiliki akhlak mulia, beretos kerja dan cendekia. Dari diagram tersebut, tergambar dengan jelas bahwa ketiga jenis program pendidikan tidak dapat dipisahkan satu sama lain dalam membentuk manusia seutuhnya. Ketika salah satu terabaikan, maka tidak mungkin akan terwujudnya manusia yang utuh. Dengan kata lain, pendidikan akademik dan keterampilan tidak dapat dipisahkan dari pendidikan umum.

Kedudukan pendidikan umum menurut Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional (2003) nomor 20 sangat penting. Pendidikan umum dinyatakan sebagai pendidikan yang mengutamakan perluasan pengetahuan dan peningkatan keterampilan peserta didik dengan pengkhususan yang diwujudkan pada tingkat-tingkat akhir masa pendidikan. Hal ini menyebabkan kedudukan pendidikan umum bagi sekolah, baik sekolah umum maupun kejuruan sangat penting. Pendidikan umum merupakan pendidikan yang mendasari pendidikan keterampilan (pada pendidikan kejuruan) serta pendidikan akademik pada sekolah umum (Mulyana, 1998).

Djahiri (2002) menyatakan bahwa pendidikan umum merupakan pendidikan manusia seutuhnya. Pendidikan umum merupakan wahana dalam membentuk karakter dan moral yang baik. Berkenaan dengan hal tersebut Suseno (2003: 1-6) menyatakan bahwa moral bangsa Indonesia dewasa ini sudah berada pada taraf meresahkan. Kekerasan, ketidak jujuran, kejahatan, dan kesewenang-wenangan sudah menjadi sebagian potret masyarakat Indonesia dewasa ini. Masyarakat Indonesia juga mulai kehilangan empati terhadap masyarakat, lingkungan, dan kemiskinan. Fenomena seperti ini menunjukkan pentingnya peranan pendidikan dalam membangun moral dan akhlak bangsa. Sementara itu Mulyana (1998) menyatakan bahwa pendidikan umum merupakan pendidikan normatif untuk pembentukan kepribadian serta akhlak yang mulia sehingga menjadi nilai-nilai dasar akademik bagi siswa untuk belajar lebih lanjut. Tanpa adanya pendidikan umum pada sekolah umum atau kejuruan, dapat menyebabkan ketimpangan perilaku seseorang, dimana para lulusan sekolah umum dan sekolah kejuruan akan memiliki perilaku yang tidak seimbang karena tidak memperoleh didikan untuk menjadi manusia utuh secara menyeluruh. Pendidikan umum juga diselenggarakan agar peserta didik memiliki wawasan yang menyeluruh tentang segala aspek kehidupan, serta memiliki kepribadian yang utuh. Istilah menyeluruh dan utuh merupakan dua terminologi yang

memerlukan isi dan bentuk yang disesuaikan dengan konteks sosial budaya dan keyakinan suatu bangsa.

C. Pendidikan Umum Membentuk Karakter Anak Bangsa

Djahiri (2002) menyatakan bahwa tujuan pendidikan umum adalah untuk membentuk manusia seutuhnya, yaitu manusia yang bermoral tinggi; bersikap dan berperilaku baik; serta memiliki kemampuan kognitif dan keterampilan yang tinggi. Menurut Maufur (1998) pendidikan umum bertujuan untuk: (1) mengembangkan kepribadian siswa secara komprehensif; (2) mempersiapkan siswa agar bertanggung jawab pada diri sendiri, keluarga, masyarakat, bangsa, dan Tuhannya; (3) bertanggung jawab pada pengembangan warga negara secara umum meliputi aspek sosial, moral, emosional dan intelektual secara terintegrasi; (4) membantu peserta didik hidup mandiri.

Sementara itu Sumaatmadja (2002: 93-94) menyimpulkan bahwa tujuan pendidikan umum di Indonesia dalam ketetapan MPR nomor II/MPR/1988 itu sangat rinci yaitu meliputi aspek kognitif, afektif dan psikomotor. Aspek kognitif pendidikan umum meliputi: kecerdasan, inovatif dan kreatif. Aspek afektif meliputi: beriman, bertaqwa, berbudi pekerti, berkepribadian, disiplin, tangguh, tanggung jawab, kesetiakawanan sosial, dan percaya diri. Aspek psikomotornya meliputi: bekerja keras, tangguh, terampil, sehat jasmani dan rohani. Dapat disimpulkan bahwa tujuan yang hendak dicapai adalah nalar intelektual, emosional, sosial dan spiritualnya sudah terangkum dalam aturan yang telah disepakati.

Adapun sasaran yang hendak dicapai pendidikan umum menurut Sumaatmadja (2002: 104) adalah: 1) memberikan pengetahuan sebanyak-banyaknya kepada peserta didik, meliputi *liberal art*, filsafat, bahasa, matematika, dan pengetahuan alam; 2) membekali peserta didik dengan latar belakang budaya yang luas, yang memberikan peluang kepada mereka untuk memiliki wawasan yang memadai tentang dunia dengan kehidupannya.

D. Pendidikan Umum Landasan Menghadapi Globalisasi

Pendidikan umum memberikan landasan kuat kepada peserta didik untuk menjadi sumber daya manusia (SDM) yang tidak hanya berbicara tentang agama, melainkan berfikir, berperasaan, berkesadaran, bertindak, berperilaku dan beramal sesuai dengan agama yang dianut masing-masing. Pendidikan umum bertujuan

“memanusiakan manusia” peserta didik, tidak boleh tidak wajib melandasi proses pelaksanaannya dengan moral yang bermakna seluas-luasnya (Mulyana, 1998). Pada proses pendidikan umum, moral itu wajib tercermin pada suasana pembelajaran - interaksi edukatif- pengembangan materi pembelajaran, penerapan metode dan strategi sampai dengan evaluasi yang diterapkan. Pada pelaksanaan pendidikan umum, moral itu menjadi jiwa, suasana, interaksi edukatif dan tujuannya. Pendidikan umum berupaya secara bermakna dan berkesinambungan menghasilkan SDM yang bermoral bagi semua konteks kehidupan dalam suasana dan kondisi apapun (Sumatmadja, 2002).

E. Konsep-konsep Nilai dan Pendidikan Nilai dalam Pendidikan Umum

1. Definisi Nilai

Menurut Copp (2001: 177-180) nilai adalah standar yang dipegang oleh seseorang dan dijadikan dasar untuk membuat pilihan dalam hidup. Standar nilai yang digunakan oleh seseorang untuk membuat keputusan-keputusan penting dalam kehidupannya. Sementara itu menurut *Dictionary.com* (2004) nilai adalah kualifikasi ideal yang dapat diterima oleh individu atau suatu kelompok. Sementara itu nilai dalam pendidikan dapat diartikan keberhargaan, arti penting, dan kegunaan sesuatu dalam aspek pendidikan.

Menurut Raths *et al.* (1978: 29 – 31) terdapat beberapa indikator yang menunjukkan nilai (*value*) seseorang yaitu: 1). tujuan yang ingin dicapai; 2) aspirasi; 3) sikap; 4) minat; 5) perasaan; 6) keyakinan; 7) aktivitas; 8) kekhawatiran dan problem yang dihadapi. Kedelapan indikator tersebut merupakan kategori perilaku yang secara signifikan berhubungan dengan nilai yang dianut seseorang. Hal ini tidak berarti bahwa indikator perilaku lainnya tidak penting. Kedelapan kategori indikator ini sering dinyatakan dalam pembelajaran di kelas. Oleh karena itu merupakan tugas guru untuk mengembangkan indikator-indikator tersebut menuju pada level yang lebih baik.

Definisi nilai menurut Mulyana (2004: 8) sering dirumuskan dalam konsep yang berbeda-beda. Nilai dapat ditafsirkan sebagai keinginan, kebutuhan, kesenangan seseorang sampai pada sanksi dan tekanan dari masyarakat. Seorang psikolog menafsirkan nilai sebagai suatu kecenderungan berperilaku yang berawal dari gejala-gejala psikologis. Seorang antropolog memandang nilai sebagai “harga” yang melekat pada masyarakat. Sedangkan seorang ekonom memandang nilai sebagai

‘harga’ suatu produk dan pelayanan yang dapat diandalkan untuk kesejahteraan manusia.

Mulyana (2004: 9-10) mengemukakan empat definisi nilai yang masing-masing memiliki penekanan yang berbeda, yaitu: 1) nilai sebagai keyakinan yang membuat seseorang bertindak atas dasar pilihannya; 2) nilai sebagai patokan normatif yang mempengaruhi manusia dalam menentukan pilihannya diantara cara-cara tindakan alternatif; 3) nilai sebagai keyakinan individu secara psikologis atau nilai patokan normatif secara sosiologi; 4) nilai sebagai konsepsi (sifatnya membedakan individu atau kelompok) dari apa yang diinginkan, yang mempengaruhi pilihan terhadap cara, tujuan antara, dan tujuan akhir tindakan.

2. Pendidikan Nilai dalam Pendidikan Umum

Djahiri (2002) menyatakan bahwa pendidikan nilai berlangsung sepanjang hayat. Pendidikan nilai ditujukan untuk membentuk kepribadian yang berkarakter dan bermoral. Pendidikan nilai hendaknya mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotor peserta didik. Pendidikan nilai pada dasarnya mencakup nilai-nilai (*value*) dalam kehidupan yaitu: nilai religius, nilai kultural, nilai yuridis formal, nilai saintifik, dan nilai metafisik. Sementara itu menurut Spranger (Alisjahbana, 1986: 6), nilai (*value*) dapat dibedakan menjadi: nilai ekonomi, nilai sosial, nilai politik, nilai teori, nilai estetika, nilai agama, dan nilai metafisik.

Pusat perkembangan kurikulum Malaysia (PPK, 2000:6) mengungkapkan pentingnya nilai-nilai kehidupan seperti nilai kepercayaan kepada Tuhan, cinta terhadap negara, dan taat kepada peraturan dan norma yang berlaku untuk diintegrasikan dalam kurikulum pembelajaran. Selain dari itu nilai yang berkaitan dengan individu dan masyarakat seperti: 1). Tanggung jawab terhadap masyarakat; 2) toleransi dalam masyarakat; semangat bermasyarakat, dan 3). Peka terhadap permasalahan sosial.

Djahiri (2002) menyatakan bahwa pendidikan nilai harus dilakukan secara utuh menyeluruh. Proses pengembangan karakter individu melalui nilai-nilai kehidupan hendaknya dilakukan dengan mempertimbangkan faktor budaya dalam keluarga, pengalaman hidup di masyarakat, dan perkembangan kondisi lingkungan antara lain lingkungan nasional dan dunia. Sejalan dengan pendapat tersebut, Kirschenbaum (1992: 8) menyatakan bahwa pendidikan nilai harus dilakukan secara komprehensif, di dalam kelas, dalam kegiatan ekstrakurikuler, bimbingan konseling,

dan dalam seluruh aspek kehidupan sekolah. Setiap unsur sekolah, terutama guru dan kepala sekolah, juga harus dapat menjadi model perilaku moral yang baik.

Menurut Soemantri (1999) pendidikan nilai di Indonesia dipelopori oleh diantaranya Muhammadiyah dan Taman Siswa yang memiliki tujuan pembebasan bangsa dari penjajahan. Proses pendidikan tersebut tidak bisa dilepasakan dari da'wah Islamiyah sebagai "ruhnya". Menurut Sumaatmadja (2002) azas dari pendidikan nilai adalah: asas kemerdekaan, asas kodrat alam, asas kebudayaan, asas kebangsaan, dan asas kemanusiaan, yang diringkas menjadi azas sosial edukatif-religius-nasional. Sementara menurut Soemantri (1999) itu perangkat sikapnya adalah: 1) sifat kemanusiaan setinggi mungkin; 2) aktivitas yang besar; 3) kecakapan dalam meniru asli dan meniru bebas; 4) kecakapan untuk mencipta sesuatu yang baru; 5) rasa tanggung jawab terhadap keselamatan negara dan bangsa serta kemanusiaan; 6) keyakinan demokrasi dalam hak dan kewajiban; 7) jasmani yang sehat dan kuat; 8) keuletan yang besar; 9) ketajaman berpikir serta logis; dan 10) perasaan peka dan halus.

Menurut Kutoyo (1983) penerapan dari pendidikan nilai yang dikembangkan adalah: 1) anak didik dan dilatih dengan cara bekerja sambil belajar. Kecerdasan berfikir anak dikembangkan dengan seluas-luasnya; 2) memupuk kepribadian anak dengan kepribadian Indonesia sehingga menjadi pribadi yang dinamis, percaya diri, berani, bertanggung jawab dan mandiri; 3) pelajaran tidak hanya diberikan pada jam pelajaran saja, tetapi juga dalam setiap kesempatan di luar jam sekolah; dan 4) contoh perbuatan baik diterapkan karena lebih berhasil dalam membina watak yang baik

Kirschenbaum (1992: 1-8) menyatakan bahwa pendidikan nilai pada dasarnya lebih ditujukan untuk memperbaiki moral bangsa. Pendidikan nilai mengajarkan generasi muda tentang *value* dan moral yang seharusnya dimiliki. Pendidikan nilai ditujukan untuk mencegah antara lain meningkatnya kasus kejahatan, degradasi moral dan penggunaan obat-obatan terlarang oleh generasi muda. Melalui pembelajaran berbasis nilai diharapkan siswa dapat menentukan nilai baik dan buruk dalam kehidupan sehingga dapat memilih nilai yang baik untuk peningkatan kualitas hidupnya di dalam masyarakat.

Kohlberg (Haricahyono, 1995: 64) menyatakan bahwa pendidikan moral merupakan suatu upaya membantu peserta didik dalam menuju satu tahap perkembangan sesuai dengan kesiapan mereka. Peranan guru adalah memperkenalkan peserta didiknya dengan berbagai masalah konflik moral yang realistik. Dilema-

dilema moral sudah cukup untuk menggerakkan perkembangan moral untuk membantu peserta didik dalam menyikapi isi nilai. Untuk meningkatkan keberhasilan program pendidikan moral, maka upaya pendidikan tersebut haruslah dilakukan dalam satu *just school environment*.

Pendidikan moral juga memberikan peluang kepada siswa untuk menguasai keterampilan-keterampilan tertentu seperti keterampilan generik, keterampilan berfikir kritis dan kreatif, keterampilan menyelesaikan konflik dan keterampilan sosial. Penguasaan keterampilan tersebut dapat membekali siswa dalam menghadapi segala tekanan dan persoalan hidup. Pendidikan moral pada dasarnya mencakup aspek kerohanian dan kemanusiaan, serta aspek sosial dan budaya (PPK, 2000:3).

Contoh sikap dan perilaku yang baik hendaknya dapat ditunjukkan oleh guru dalam pembelajaran karena guru merupakan model dan seringkali menjadi tokoh idola siswa. Nilai-nilai yang ditangkap dan dipelajari oleh siswa pada umumnya berasal dari orang tua dan guru. Dengan demikian pendidikan nilai budi pekerti dan nilai sosial akan efektif apabila diajarkan melalui contoh atau pemodelan langsung dari guru (Megawangi, 2004: 160-162).

Pada dasarnya ruang lingkup Pendidikan Nilai dapat dilihat dari sudut pandang cara tingkah laku atau hasil tingkah laku, urutan kejadian nilai, derajat kedekatan nilai dengan pemilik nilai dan manfaatnya bagi orang lain, serta nilai yang berkenaan dengan tingkat kedekatan subyek dan nilai yang diputuskan.

F. Sains sebagai Wahana Pendidikan Umum

Menurut Hinduan (2003: 15-16) pendidikan umum mencakup juga pendidikan sains. Tujuan akademik dalam pendidikan sains tidak boleh terpisah dengan tujuan pendidikan umum untuk membekali hidup di masyarakat. Mata pelajaran IPA memiliki arti pendidikan umum (*General Education*) dikarenakan pendidikan IPA pada dasarnya ditujukan untuk mengembangkan manusia seutuhnya. Ilmu Pengetahuan Alam mempunyai potensi yang besar sebagai wahana pendidikan umum guna mengembangkan berbagai kemampuan dan sikap seperti kemampuan berfikir tingkat tinggi, kemampuan bekerja keras, berbagai keterampilan dasar, sikap jujur, berdisiplin, dan sebagainya.

Program pendidikan sains pada hakikatnya berlaku untuk semua (berlaku umum). Menurut *International Forum on Scientific and Technological Literacy for All* peningkatan kualitas sumber manusia untuk seluruh anggota masyarakat sangat

diperlukan agar mereka memiliki kemampuan memecahkan masalah lingkungan. Usaha meningkatkan kualitas sumber daya manusia di negara kita telah dilakukan antara lain dengan mencanangkan program wajib belajar sembilan tahun dan diadakannya literasi sains yang diperlukan untuk membekali setiap lulusan pendidikan dasar, agar mereka dapat menolong dirinya sendiri dalam menyelesaikan masalah lingkungannya. Peningkatan kualitas intelektual sumber daya harus diimbangi dengan kualitas mental spiritual dan mempertimbangkan nilai yang ada di masyarakat (Poedjiadi, 1999).

1. Tujuan Pembelajaran Sains

Rustaman dan Rustaman (1997: 7) mengemukakan bahwa hakekat Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yaitu produk dan proses. Menurut Depdikbud (1993) tujuan sains adalah sebagai tuntutan untuk mencukupi kebutuhan masyarakat sesuai zamannya. Sementara ini tujuan sains (dalam pengajaran) semakin berkembang, khususnya dalam tiga aspek hakikat, yaitu proses, produk dan sikap. Hal tersebut ditekankan kepada aspek teori dan praktek serta dirumuskan dengan mempertimbangkan kepentingan-kepentingan personal dan sosial. Lebih jauh tujuan pengajaran sains adalah: (1). mengembangkan pemahaman peserta didik tentang alam; (2). mengembangkan keterampilan-keterampilan yang diperlukan untuk memperoleh dan mengolah pengetahuan baru, dan; (3). Mengembangkan sikap-sikap positif. Dalam taksonomi tujuan pendidikan, tujuan pendidikan sains memiliki komponen diantaranya sebagai berikut: Hubungan antara sains dengan bidang-bidang lain, peranan sains di dalam masyarakat, implikasi sosial dan kultur dari sains serta hubungan antara sains-teknologi dan masyarakat.

Berkenaan dengan hal tersebut Rustaman dan Rustaman (1997:6) menyatakan bahwa tujuan pembelajaran IPA selain untuk memahami konsep-konsep IPA dan keterkaitannya, juga ditujukan untuk: a) meningkatkan kesadaran akan kelestarian lingkungan, kebanggaan nasional, dan kebesaran serta kekuasaan Tuhan Yang Maha Esa; b) mengembangkan daya penalaran untuk memecahkan masalah sehari-hari; c) mengembangkan keterampilan proses untuk memperoleh konsep-konsep IPA dan menumbuhkan nilai serta sikap ilmiah; dan d) menerapkan konsep dan prinsip IPA untuk menghasilkan karya teknologi sederhana yang berkaitan dengan kebutuhan manusia. Berdasarkan uraian tersebut, maka tujuan pembelajaran sains (IPA) tidak hanya berorientasi pada konsep akan tetapi juga berorientasi pada aspek-aspek nilai dan sikap ilmiah. Sementara itu Adiyanto (2004: 71) mengemukakan bahwa tujuan

pendidikan sains adalah mencakup pengembangan ranah-ranah kognitif (pengetahuan), psikomotor (keterampilan), dan afektif (sikap dan nilai), serta ranah interkonektif (perpaduan ketiga ranah tersebut) yang melahirkan suatu kreatifitas untuk dapat menggali sistem nilai dan moral yang dikandung oleh setiap bahan ajarnya.

Kemajuan ilmu sains, terutama biologi yang menunjukkan cepatnya perkembangan bioteknologi ternyata menimbulkan berbagai masalah baru yang memprihatinkan dan menuntut upaya sungguh-sungguh untuk menyelesaikannya. Upaya penyelesaian tersebut seringkali tidak dapat ditunda. Masalah yang ditimbulkan oleh penerapan biologi dan pemanfaatan bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari seringkali bukanlah masalah-masalah teknis ilmiah, melainkan masalah yang mempunyai kandungan moral. Isu moral yang sesungguhnya terkait erat dalam penerapan bioteknologi. Masalah moral dalam penerapan bioteknologi hendaknya diatasi agar dampak yang buruk terhadap kehidupan manusia dapat dihindari (PEKERTI, 2000: 1-2). Dalam hal inilah kedudukan pendidikan nilai dan pengintegrasian dalam pembelajaran sains terutama biologi merupakan aspek yang tidak dapat dilewatkan.

Pentingnya pendidikan nilai pada pembelajaran sains memberi konsekuensi kepada para pendidik untuk dapat mengembangkan sains sebagai salah satu media dalam membentuk pribadi siswa. Dalam hal ini, siswa dapat diajak menelaah serta mempelajari nilai-nilai dalam sains yang berguna dalam kehidupan bermasyarakat (Sumaji *et al.*, 1998 :116-117).

2. Pendidikan nilai melalui Mata Pelajaran Sains

Menurut Sumaji *et al.* (1998: 114-115), Ilmu Pengetahuan Alam (sains) mengandung banyak sekali nilai kehidupan. Nilai moral yang dapat dikembangkan dalam hal ini menyangkut nilai kejujuran, rasa ingin tahu, serta keterbukaan. Proses sains dalam hal ini merupakan proses mempelajari serta mengambil makna pada kehidupan dan dunia di sekeliling kita.

Banyaknya nilai penting kehidupan yang dapat dipelajari dari sains, memberi konsekuensi kepada para pendidik untuk dapat mengembangkan sains sebagai salah satu media dalam membentuk pribadi siswa. Dalam hal ini, siswa dapat diajak menelaah serta mempelajari nilai-nilai dalam sains yang berguna dalam kehidupan bermasyarakat (Sumaji *et al.*, 1998 :116-117).

Menurut Prudente dan Aguja (2003), keterampilan mengajarkan nilai-nilai kehidupan melalui pembelajaran sains merupakan salah satu kompetensi penting yang harus dikuasai oleh guru sains. Kompetensi ini dipandang penting sehingga harus diajarkan mulai dari calon guru dan dilatihkan kepada calon guru selama proses praktek pengalaman lapangan di sekolah.

Beberapa penelitian tentang integrasi nilai dalam pembelajaran telah dilakukan. Hasil penelitian Mauliyanti (2002: 95) menemukan bahwa guru di lapangan tidak menjadikan pemberdayaan seluruh potensi siswa dalam kehidupan sebagai target utama pembelajaran. Dalam hal ini guru lebih mengejar terselesaikannya bahan ajar dalam waktu yang ditentukan sehingga keberhasilan yang diukur hanya hasil ulangan saja. Sementara itu hasil penelitian Al Rasyid (2002:183) menunjukkan bahwa terdapat beberapa kendala dalam mengintegrasikan nilai tauhid dalam pendidikan IPA. Kendala tersebut antara lain adalah masih kurangnya kesadaran para guru IPA bahwa pendidikan nilai religius bukanlah semata-mata tugas guru pendidikan agama. Permasalahan lainnya adalah adanya kekhawatiran guru terhadap munculnya anggapan sebagian siswa dan orang tua siswa bahwa para guru IPA telah melakukan tugas di luar batas kopetensinya dan adanya kekhawatiran terjadinya tumpang tindih antara materi pembelajaran IPA dengan materi agama.

Penelitian yang dilakukan oleh Prudente dan Aguja (2003) mengemukakan bahwa kemampuan guru sains dalam mengajarkan nilai-nilai kehidupan melalui pembelajaran sains merupakan kemampuan penting yang hendaknya termasuk dalam aspek yang diajarkan kepada calon guru di LPTK. Para calon guru sains akan mempelajari cara mengintegrasikan nilai-nilai tersebut dari dosen dan guru pamong mereka dalam praktek pengalaman lapangan. Hal ini berarti bahwa jika keterampilan tersebut tidak diajarkan pada proses pendidikan guru, maka para guru di lapangan akan kesulitan untuk memperoleh keterampilan tersebut karena mereka seringkali mempelajarinya melalui proses pemodelan (*modelling*).

Pendidikan atau pengajaran sains yang holistik adalah mengajarkan sains bukan hanya materinya saja, akan tetapi juga mengajarkan sistem nilai –nilai dan moralnya dengan cara mengambil perumpamaan-perumpamaan dari bahan ajar (Yudianto, 20001:5). Berkenaan dengan hal ini, Yunus dan Pasha (2001: 1-2) menyatakan bahwa para guru biologi hendaknya dapat menanamkan keimanan dan ketakwaan bagi siswa melalui ilmu pengetahuan yang diajarkan. Hal ini penting untuk

mempersiapkan generasi penerus bangsa yang intelektual dengan ketauhidan yang sangat tinggi kepada Allah.

Sumarya (2002:1) mengungkapkan nilai budi pekerti dapat dipelajari melalui konsep mata dan telinga. Mata dan telinga hendaknya diajarkan sejak masa kanak-kanak sebagai indera yang harus digunakan untuk kebaikan. Mata tidak digunakan untuk melihat perilaku, gambar, dan hal-hal yang buruk. Sementara telinga juga harus diajarkan untuk digunakan mendengarkan nasehat atau kebaikan yang dapat membentuk budi pekerti mulia. Oleh karena konsep mata dan telinga sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari dan sangat berperan dalam aktivitas belajar, maka pesan moral untuk menggunakan kedua organ ini di jalan kebaikan merupakan aspek penting dalam membentuk budi pekerti yang baik.

Sanusi (1998: 87-143) mengungkapkan bahwa *real life system* mengandung banyak implikasi pembelajaran. Menurut kategorisasi jenis utamanya yang dimaksud *real life system* mencakup manusia secara pribadi, satuan kemasyarakatan, satuan kealaman biologis, kimiawi, dan fisis. Melalui *real life system* tersebut kita dapat mempelajari nilai-nilai yang diperlihatkan oleh keteraturan dan keselarasan sistem kehidupan. Dalam hal ini manusia dapat memperlajarinya untuk memperbaiki diri, memperbaiki amal kepada sesama dalam masyarakat, dan meningkatkan ketaatan kepada Tuhan Yang Maha Esa. Perilaku alam dapat mengajarkan kepada manusia tentang keselarasan hidup. Banyak hikmah yang dapat dipelajari melalui perilaku alam yang dapat dijadikan cermin dalam kehidupan manusia. Sementara itu menurut Einstein (Yudianto, 2001: 13), terdapat lima nilai kehidupan yang dapat dipelajari melalui sains yaitu: (a) nilai religius (b) nilai intelektual; (c) nilai praktis; (d) nilai pendidikan; dan (e) nilai sosio-politik-ekonomi.

Pendidikan sains melalui mata pelajaran biologi sudah banyak dibuktikan tidak hanya mengubah sikap siswa terhadap penghayatan masalah nilai-nilai religius, pendidikan, manfaat, intelektual, dan nilai sosio politik yang dikandung bahan ajar, tetapi juga dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep biologi (Sutarto, 1988; Ibrahim, 1996; Chandra,1999, dalam Suroso, 2004). Menurut Prudente dan Aguja (2003), seorang guru biologi dapat merasa telah mengajarkan nilai-nilai sains biologi pada saat siswa telah dapat mengimplementasikan nilai-nilai tersebut tidak hanya di dalam kelas, akan tetapi juga dalam kehidupan nyata.

3. Nilai-Nilai yang Dapat Diajarkan Melalui Matapelajaran Sains

Menurut Djahiri (2002) pendidikan nilai hendaknya diintegrasikan pada lingkungan keluarga, sekolah, dan masyarakat. Pendidikan nilai tersebut mencakup nilai-nilai (*value*) dalam kehidupan yaitu: nilai religius, nilai kultural, nilai yuridis formal, nilai saintifik, dan nilai metafisik. Berdasarkan pandangan tersebut dapat ditafsirkan bahwa sekolah merupakan salah satu sarana dalam mengajarkan nilai-nilai kehidupan. Hal ini berarti bahwa dalam semua pelajaran di sekolah termasuk pada matapelajaran IPA, nilai-nilai tersebut hendaknya diajarkan.

a. Nilai Religius

Lubis dan Widayana (2001) mengungkapkan bahwa nilai religius dapat dikaji melalui pembelajaran fisika. Pada fisika sering digunakan simbol yang mempunyai nilai atau harga tertentu. Benda lain yang sejenis mempunyai simbol yang sama namun diberi nilai yang lain. Sebagai contoh, suatu kawat baja memiliki perilaku tertentu apabila ditarik yang dinyatakan dengan sebutan elastisitas. Kawat lain dari bahan yang lain akan mempunyai simbol elastisitas yang sama namun harganya berlainan. Hal ini menunjukkan bahwa segala sesuatu telah ditetapkan Allah dengan ukuran-ukuran tertentu.

Nilai-nilai religius dalam pola perkembangan Islam di dunia, seolah-olah terpisah dari sains. Studi secara mendalam tentang Al-Qur'an dan hadits menyatakan bahwa hal ini seharusnya tidak demikian. Sikap Islam tentang sains seharusnya diletakkan pada perspektif yang sesuai. Pola pendidikan yang diikuti kaum muslim kini sangat lemah dalam aspek sains dan teknologi. Manusia modern sekarang banyak yang sudah tidak lagi merujuk AlQuran. Dengan demikian sangat diperlukan upaya reformasi yang mungkin dapat dilakukan untuk meningkatkan pendidikan Islam dan sains dewasa ini (Ali, 1996 : 39-46).

Al Quran tidak mempertentangkan antara sains dan agama. Bahkan dalam banyak ayat-Nya ditekankan agar manusia senantiasa memikirkan kejadian di alam untuk memperteguh keyakinan agamanya (QS. 21 :30) (Ali, 1996 :42). Sains dalam hal ini juga bukan merupakan bagian yang terpisah dari agama. Sains merupakan bagian yang integral dari agama Islam (Bakar, 1994; Shahib, 2000; Yaqub, 1980).

AlQuran menyatakan bahwa sains, seperti halnya sains tentang kehidupan manusia merupakan bagian integral dari agama. Sains mengajarkan kepada manusia tentang bagaimana mengelola alam, melakukan berbagai proses, serta

memproduksi sesuatu untuk kebutuhan hidup. Sementara itu agama mengajarkan manusia tentang sistem nilai (Ali, 1996 : 43). Agama mengajarkan tentang nilai ketakwaan terhadap Khaliq serta nilai kebaikan terhadap sesama (Al Ghazali, 1995 ; Muhammad Faiz Almath, 1993).

Hal yang harus mendapatkan perhatian yaitu pernyataan bahwa Kitab Suci Al Quran berasal dari Allah yang memiliki kebenaran mutlak. Kebenaran yang mutlak ini menyebabkan Al Quran dapat dijadikan sebagai alat untuk menguji kebenaran prinsip-prinsip sains. Apabila penemuan sains bertentangan dengan AlQuran maka hal itu disebabkan karena masih sangatnya terbatasnya metode investigasi yang dapat dikembangkan oleh manusia (Ali, 1996 : 44). Dukungan terhadap pernyataan ini dikemukakan oleh Lawson (1995: 27), yang menyatakan bahwa terdapat dua perbedaan pendekatan yang esensial antara sains dan agama. Agama mempercayai sesuatu berdasarkan keyakinan, sementara sains mempercayai sesuatu berdasarkan evaluasi fakta dan penalaran. Meskipun demikian, kebenaran dalam agama adalah kekal sementara kebenaran dalam sains hanya bersifat tentatif (sementara),.

Tidak ada yang salah dengan pendidikan Islam apabila pola pendidikan nilai-nilai islam yang sebenarnya diterapkan. Tidak dapat dikatakan Islami apabila pola pendidikan sains dan teknologi sangat kurang porsinya, karena telah dinyatakan dalam AlQuran bahwa berbagai fakta penciptaan di alam hanya dapat dipahami dengan pengetahuan dan teknologi. Seandainya seorang muslim berpegang teguh pada AlQuran dan hadist, maka mempelajari sains dengan baik merupakan hal yang wajib. Dengan demikian, dalam mempelajari nilai-nilai kehidupan melalui sains, aspek penguasaan konsep sains dan teknologi tetap harus mendapat penekanan. Tidak ada pendidikan yang disebut Islami apabila pendidikan tersebut tidak menempatkan sains sebagai komponen sangat penting (Ali, 1996 : 45). Nilai religius suatu bahan ajar dalam IPA adalah kandungan nilai yang dapat meningkatkan keyakinan terhadap Allah. Keteraturan, keseimbangan, peristiwa sebab akibat, dan lain sebagainya merupakan aspek yang dapat menumbuhkan kesadaran bahwa segala hal yang terjadi mesti ada yang menciptakan dan mengaturnya (Yudianto, 1998: 14). Menurut Yahya (2002:6) Sains atau IPA merupakan cara tepat untuk mengenal Allah. Pengamatan ilmiah terhadap aspek-aspek kehidupan dapat memperkenalkan manusia terhadap misteri

penciptaan, dan akhirnya mengarah pada pengenalan pengetahuan, kebijakan, dan kekuasaan tanpa batas yang dimiliki Allah.

Contoh nilai religius yang dapat dikembangkan dari pembelajaran konsep biologi yaitu sistem peredaran darah pada manusia menurut Depriya & Ratnawulan (2002) antara lain: Arsitektur struktur arteri dan vena disesuaikan dengan fungsinya. Arteri berdinding tebal karena harus memompa darah dari jantung ke seluruh tubuh. Dengan demikian, agar dinding arteri tidak jebol (pecah) karena tekanan yang tinggi maka dindingnya harus tebal dan kuat. Vena berdinding tipis dan mempunyai katup berfungsi mengalirkan darah menuju ke jantung. Pembuluh ini berdinding tipis karena hanya memerlukan tekanan untuk membawa darah ke jantung. Pembuluh vena dilengkapi dengan katup untuk menjaga agar darah tidak mengalir mundur. Struktur kedua pembuluh darah yang sempurna sesuai dengan fungsinya ini menunjukkan tanda-tanda kebesaran Allah serta Maha kayaNya ilmu Allah dalam mengatur suatu kesatuan organ yang berfungsi dengan baik. Berkenaan dengan hal tersebut, Allah swt., berfirman:

“Dan tidak ada sesuatupun melainkan pada sisi khazanahNya, dan Kami tidak menurunkannya melainkan dengan ukuran tertentu” (Q.S. Al-Hijr: 21).

“Yang telah menciptakan kamu lalu menyempurnakan kejadian kamu dan menjadikan (susunan) tubuhmu seimbang” (Q.S. Al-Infithaar:7).

Yunus dan Pasha (2001: 23-25) mengungkapkan bahwa nilai-nilai IMTAQ dapat diajarkan kepada siswa antara lain melalui pembelajaran biologi alat indera. Melalui pembelajaran ini siswa dapat diberikan pemahaman bahwa alat indera merupakan anugrah dari Allah SWT agar manusia bersyukur dengan cara menggunakannya untuk mencari kebenaran dan keyakinan terhadap ayat-ayat Allah, baik ayat kaulyah maupun ayat kauniyah. Selain dari itu siswa diajak untuk menggunakan alat indera dalam rangka mencari keridoan Allah, tidak menggunakannya untuk keburukan, karena semuanya akan dimintai pertanggung jawaban oleh Allah.

b. Nilai Saintifik

Nilai saintifik adalah nilai-nilai ilmiah yang terkandung dalam suatu konsep (Djahiri, 2002). Apabila mengacu pada nilai-nilai sains menurut Einstein (Yudianto,2001) nilai saintifik tersebut meliputi nilai intelektual, nilai pendidikan dan nilai praktis.

1). Nilai Saintifik-Intelektual

Nilai intelektual suatu bahan ajar sains biologi adalah mengajarkan kecerdasan seseorang dalam menggunakan akalinya untuk memahami sesuatu dengan tidak mempercayai tahayul. Bahan ajar biologi baik secara morfologis, anatomis, maupun fisiologis dapat menanamkan nilai kecerdasan (Yudianto, 2001: 17). Selain dari itu, nilai intelektual berarti nilai kecerdasan pada manusia untuk mengambil sikap dan perilaku yang tepat, tidak percaya pada mistis ataupun hal-hal yang bersifat provokatif. Dengan demikian segala permasalahan dipertimbangkan dengan akal sehat dan diselesaikan melalui proses berpikir kritis (Yudianto, 2004: 76).

Contoh Nilai intelektual yang terkandung dalam pembelajaran biologi pada konsep sistem sirkulasi pada manusia menurut Depriya & Wulan (2002) antara lain: Pengetahuan tentang penyumbatan arteri koronaria jantung oleh kadar kolesterol darah yang tinggi, mengajarkan kepada manusia untuk mampu memilih makanan yang sehat dengan kolesterol rendah; Dengan mengetahui bahwa sirkulasi pada manusia hanya dapat berjalan lancar, teratur, dan seimbang apabila jantung memiliki tekanan tertentu. Tekanan darah normal pada manusia untuk sistol dan diastol adalah 120/80 . Pengetahuan ini bermanfaat pada manusia untuk senantiasa menjaga tekanan darahnya agar senantiasa normal dengan cara menjaga kualitas hidup.

Chung (2004:1-17) menggunakan pendekatan *Science-Technology-Society* untuk mengajarkan nilai-nilai kehidupan melalui pendidikan biologi. Beberapa isu yang berkaitan dengan kesehatan diangkat dalam pembelajaran ini seperti perilaku seks bebas, merokok dan kanker, diabetes, dan pola makan yang tidak sehat. Pendekatan seperti ini dapat digunakan untuk mengarahkan generasi muda menuju kehidupan yang bernilai (*value life*). Dalam hal ini siswa diajak untuk menganalisis tentang bahaya merokok bagi kesehatan, bahaya obat-obatan terhadap sistem saraf, dan sebagainya. Siswa difasilitasi untuk menganalisis fakta secara kritis menggunakan konsep biologi yang

dipelajarinya. Dengan cara ini diharapkan siswa dapat membuat keputusan secara cerdas tentang hal-hal yang baik dan yang buruk untuk kesehatannya. Melalui pembelajaran biologi yang diintegrasikan dengan konteks sosial, nilai (*value*) dan pendidikan hidup (*life education*) dapat difasilitasi suatu pembelajaran yang ditujukan untuk menanamkan kesadaran dan sikap positif pada siswa tentang bagaimana menjaga kesehatan individual. Dengan demikian diharapkan siswa dapat menghubungkan apa yang mereka pelajari dalam pelajaran biologi dengan kehidupan individu dan masyarakat sehingga dapat meningkatkan kualitas hidupnya melalui konsep-konsep biologi yang dipahaminya.

2). Nilai Saintifik-Praktis (manfaat)

Nilai praktis suatu bahan ajar menurut Yudianto. (2001 : 13) berhubungan dengan aspek-aspek manfaat sains untuk kehidupan manusia. Dalam hal ini sains dapat berkembang dengan pesat karena banyak memiliki nilai praktis bagi kehidupan. Selanjutnya Yudianto (2004: 75) mengungkapkan bahwa nilai praktis memberikan manfaat langsung atau kepraktisan bagi kehidupan manusia baik dalam bidang pangan, papan perumahan, sandang, industri, obat-obatan, dan sebagainya. Contoh nilai praktis pada pembelajaran konsep sistem peredaran darah menurut Depriya & Wulan (2002) antara lain adalah pemeriksaan frekuensi nadi. Oleh karena frekuensi nadi sama dengan frekuensi denyut jantung, maka pemeriksaan denyut jantung dapat dilakukan dengan meraba arteri radialis pada pergelangan tangan.

3). Nilai Saintifik-Pendidikan

Nilai pendidikan suatu bahan ajar sains menurut Yudianto. (1998: 15) merupakan kandungan nilai yang dapat memberikan inspirasi atau gagasan yang dimunculkan untuk pemenuhan kebutuhan hidup manusia. Yudianto (2004: 76) juga mengungkapkan bahwa inspirasi atau gagasan cemerlang tersebut digunakan untuk diterapkan ke dalam bidang teknik atau mental dalam memenuhi kebutuhan, keinginan, dan hasrat bagi kesejahteraan manusia. Contoh nilai pendidikan yang dapat dikembangkan pada pembelajaran biologi menurut Depriya & Wulan (2002) adalah pemahaman sistem transportasi pada manusia dapat diterapkan pada sistem lalu lintas jalan raya yang searah sebagai sistem peralulintasan yang lebih lancar bila dibandingkan dengan

jalur dua arah ; Jantung yang berdilatasi dan berkontraksi dalam menerima dan memompa darah ke seluruh tubuh dapat diterapkan dalam pembuatan sistem irigasi.

c. Nilai kultural

Nilai kultural adalah nilai yang berhubungan dengan budaya, karakteristik lingkungan sosial dan masyarakat (Djahiri, 2002). Pendidikan sains dapat menolong siswa untuk melihat nilai-nilai kultural sosial secara sistematis dengan cara mengembangkan keseimbangan yang sehat antara sikap terbuka (*openness*) dan tidak mudah percaya (*skepticism*). Pendidikan sains dalam hal ini berperan penting dalam mengembangkan tiga sikap dan nilai yaitu: Curiosity, keterbukaan terhadap ide baru dan sikap skeptis. Pendidikan sains mengembangkan sikap *curiosity* dan mengajarkan siswa tentang bagaimana menggunakan sikap *curiosity* tersebut dalam lingkungan sosial dengan menggunakan cara-cara yang produktif (Rutherford & Ahlgren, 1990: 172-174).

Konsep-konsep dalam sains biologi memberikan banyak petunjuk untuk dijadikan pelajaran bagi hubungan interaksi manusia di bidang kultural. Nilai kultural suatu bahan ajar merupakan suatu model tentang jalinan hubungan sesama manusia sebagai makhluk sosial yang tidak bisa hidup sendiri, tetapi memerlukan peran serta orang lain dalam mewujudkan misi sosialnya (Yudianto., 2001: 16).

Berikut ini adalah contoh nilai kultural yang dapat dikaji dalam konsep sirkulasi pada manusia menurut Depriya & Wulan (2002):Kerjasama antar organ pada sistem sirkulasi yang saling mendukung dalam menjalankan fungsi sirkulasi merupakan perwujudan gotong royong dari berbagai lapisan masyarakat dalam mencapai tujuan sosial dan budaya.

d. Nilai Yuridis Formal

Nilai Yuridis formal adalah nilai yang berkaitan dengan aspek politik, hukum dan ideologi (Djahiri, 2002). Nilai sosial politik suatu bahan ajar merupakan kandungan nilai yang dapat memberikan petunjuk kepada manusia untuk bersikap dan berperilaku sosial yang baik ataupun berpolitik yang baik dalam kehidupannya (Yudianto, 2004 : 76). Berikut ini adalah contoh nilai yuridis

formal yang dapat dikaji dalam konsep sirkulasi pada manusia menurut Depriya & Wulan (2002): Adanya sel-sel darah putih (leukosit) yang berfungsi mempertahankan kesehatan tubuh dengan cara menyerang antigen serta mikroba yang masuk, mengajarkan kepada suatu sistem masyarakat (negara, kota, desa, dll) untuk membuat sistem keamanan (TNI, Polri, Hansip, Satpam, dll) dalam upaya menjaga keamanan dari berbagai gangguan yang dapat menyebabkan kekacauan.

e. Nilai metafisis

Nilai metafisis merupakan nilai yang muncul dari dalam diri masyarakat dalam menanggapi fenomena yang terjadi pada lingkungannya (Djahiri, 2002). Menurut Rustaman & Rustaman (1997), hakekat Sains pada dasarnya menyangkut produk dan proses. Dalam sains, metode ilmiah digunakan untuk menguji kebenaran suatu dugaan atau asumsi (Poedjiadi, 2001). Oleh sebab itu dapat dinyatakan bahwa nilai metafisis pada dasarnya tidak bersesuaian dengan hakekat sains sebagai produk dan proses yang hanya menerima suatu kebenaran secara rasional dan empiris.

Menurut Alisjahbana (1986:3) metafisika merupakan usaha masyarakat untuk mengetahui makna kebenaran dari suatu kejadian. Sementara itu teori pengetahuan mencoba mengetahui sejauhmana manusia sebagai makhluk dapat mengetahui kebenaran. Sebenarnya dengan teori pengetahuan ini sudah sampai pada teori nilai. Teori nilai menyediliki proses dan isi penilaian, yaitu proses-proses yang mendahului, mengiringkan malahan menentukan semua kelakuan manusia. Oleh sebab itu teori nilai menjadikan manusia sebagai makhluk yang berperilaku sebagai obyek.

G. Pendidikan Nilai dalam IPA dan Matematika

Nilai dan etika harus secara eksplisit dijabarkan dan diperkaya dalam setiap topik pembelajaran IPA dan Matematika. Pengembangan nilai dan moral dalam pembelajaran IPA dan Matematika diyakini akan mampu menumbuhkan potensi peserta didik melebihi apa yang dicapai dalam pengajaran konvensional. UNESCO (Mulyana, 2004:179-180) mencatat bahwa pembelajaran IPA dan Matematika yang dilakukan secara terpadu dengan kebutuhan pendidikan nilai akan mampu merubah makna belajar dan meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menghargai

kontribusi iptek, mengembangkan minat mereka dalam belajar dan memiliki sikap ilmiah yang jelas. Karena itu, materi pembelajaran yang dikembangkan harus sampai pada materi-materi esensial yang terkandung di dalamnya. Materi esensial adalah pokok-pokok bahasan tentang IPA dan Matematika yang didalamnya terkandung nilai, moral dan etika yang harus dimiliki oleh peserta didik dan dianggap krusial andaikata hal tersebut tidak disampaikan dalam proses pembelajaran. Materi-materi esensial dimaksud dijelaskan dalam tabel sebagai berikut;

Tabel 1.2
Materi Esensial IPA dan Matematika

Nilai dalam Cakupan Luas	Tujuan Kurikulum
Nalar rasional	Untuk memahami logika IPA dan Matematika serta menggunakan konsep-konsep angka
Logika sebab-akibat	Untuk menilai hubungan antara peristiwa yang mendahului dengan peristiwa berikutnya, serta implikasinya bagi pengawasan terhadap akibat-akibat yang muncul
IPA dan Matematika sebagai cara meningkatkan kehidupan masyarakat	Untuk menilai penggunaan IPA dan Matematika dalam kehidupan sehari-hari yang terjadi di masyarakat
Modernisasi dan teknologi	Untuk menyiapkan peserta didik agar memperoleh pendidikan yang sesuai dengan kebutuhan kerja dan perkembangan teknologi

Sumber: Mulyana (2004:180)

H. Pendekatan-Pendekatan Pendidikan Nilai dalam Pembelajaran Sains

Pembelajaran pendidikan nilai moral (*values, moral and affective education*) dapat menggunakan beberapa pendekatan yang diantaranya, (1) pendekatan *filosofis* seperti progresivisme, structuralisme, reconstructionisme, rasionalisme, idealisme, (2) pendekatan *psikologis* seperti *sociobiologi, psychoanalitik, gestalt psychology, behaviorisme* (3) pendekatan *paedagogis* seperti *constructivisme theories of learning, social learning theory, behaviourisme theories of learning seperti cognitive moral develeopment, values clarification, values analisis, science technology and society, social action dan social contex, rational building, affective education*, (4) pendekatan *sosiologis* seperti transmisi kultural, *cultural heritage* dll. (5) pendekatan *religiusitas* seperti pendekatan aliran teologi (qodariah, jabariah, murjiah, mu'tazilah), pendekatan keberagamaan seperti keteladanan, pembiasaan, *experiencing, motivating* maupun pendekatan pendidikan keagamaan seperti *hiwar, amstal, targib-tarhib, qisah qur'ani* dan *uswah hasanah*.

Model-model pembelajaran tersebut sebenarnya merupakan upaya untuk mensiasati agar individu bernilai, dalam arti dia mengenal berbagai fenomena nilai-moral, mengenal berbagai jenis dasar dan sumber nilai, memahami berbagai *content* nilai, tahu klasifikasi dan hirarki nilai, mampu memecahkan masalah dilema nilai-moral, mampu mengambil solusi dari berbagai problema nilai-moral yang terjadi dengan pertimbangan yang matang, dia merasa puas atas hasil keputusan nilai terbaiknya (matang) serta arif dan bijak terhadap nilai-nilai orang lain, dan mampu memberikan kontribusi nilai-moral positif terhadap keluarga, masyarakat, bangsa, negara dan dunianya, berpegang teguh terhadap nilai-nilai dasar yang diimplementasikan pada nilai-nilai instrumental dan praksisnya.

Selain pendekatan-pendekatan di atas, terdapat lima pendekatan lainnya yang dapat menjadi alternatif dalam mengimplementasikan pendidikan nilai dalam praktek pendidikan sains

- 1. Pendekatan Penanaman Nilai:** Pendekatan penanaman nilai (*inculcation approach*) adalah suatu pendekatan yang memberi penekanan pada penanaman nilai-nilai sosial dalam diri siswa.
- 2. Pendekatan Perkembangan Kognitif:** Pendekatan ini dikatakan pendekatan perkembangan kognitif karena karakteristiknya memberikan penekanan pada aspek kognitif dan perkembangannya.
- 3. Pendekatan Analisis Nilai:** Pendekatan analisis nilai (*values analysis approach*) memberikan penekanan pada perkembangan kemampuan siswa untuk berpikir logis, dengan cara menganalisis masalah yang berhubungan dengan nilai-nilai sosial.
- 4. Pendekatan Klarifikasi Nilai:** Pendekatan klarifikasi nilai (*values clarification approach*) memberi penekanan pada usaha membantu siswa dalam mengkaji perasaan dan perbuatannya sendiri, untuk meningkatkan kesadaran mereka tentang nilai-nilai mereka sendiri.
- 5. Pendekatan Pembelajaran Berbuat** Pendekatan pembelajaran berbuat (*action learning approach*) memberi penekanan pada usaha memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan perbuatan-perbuatan moral, baik secara perseorangan maupun secara bersama-sama dalam suatu kelompok.