

Membangun Insan yang Literasi Sains & Teknologi dan Berkarakter Melalui Implementasi Model Pembelajaran Sains-Teknologi-Masyarakat (STM)

I Wayan Sadia

Program Studi Pendidikan IPA Program Pascasarjana Undiksha

Abstrak

Pada era globalisasi dewasa ini, sains dan teknologi telah merupakan bagian yang tak terpisahkan dari kehidupan manusia. Terdapat saling hubungan dan saling ketergantungan (*interrelation and interdependency*) antara sains, teknologi dan masyarakat. Hampir semua aspek kehidupan manusia dewasa ini dikelilingi oleh masalah-masalah yang mengandung implikasi-implikasi ilmiah. Oleh karena itu, literasi sains dan teknologi (*scientific and technological literacy*) bagi semua warga sudah menjadi tuntutan yang tidak dapat ditawar lagi agar kita mampu memanfaatkan sains dan teknologi untuk kemaslahatan umat manusia, mampu mengambil keputusan berdasarkan konsep-konsep dan prinsip-prinsip ilmiah, serta mampu mencari dan menggunakan informasi ilmiah dalam memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Pengaruh negatif perkembangan IPTEKS dan globalisasi ternyata cukup signifikan di seluruh belahan dunia, termasuk di Indonesia. Telah terjadi degradasi karakter seperti 1) berkurangnya rasa tanggung jawab, 2) berkurangnya rasa hormat, 3) meningkatnya ketidak jujur, 4) berkurangnya disiplin, 5) merosotnya etos kerja, 6) merosotnya etika, 7) berkurangnya sopan santun, 8) melunturnya rasa kepedulian dan sebagainya. Untuk memecahkan permasalahan tersebut, perlu dicari model pendidikan sains yang mampu mengantarkan para siswa menjadi warga masyarakat yang literasi sains dan teknologi serta berkarakter. Salah satu model pembelajaran sains yang mampu memberikan kontribusi bagi terbentuknya insan yang literasi sains dan teknologi serta mampu menumbuhkan kembangkan karakter siswa adalah model pembelajaran Sains-Teknologi-Masyarakat. Hasil penelitian Sadia, dkk. (2014) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran STM efektif dalam menumbuhkembangkan karakter siswa yang meliputi kedisiplinan, kejujuran, kreativitas, kerja keras, rasa ingin tahu, komunikatif, kepedulian, dan tanggung jawab.

Kata kunci: literasi sains dan teknologi, karakter, model STM

Abstract

In the era of globalization, science and technology was become a closely part of human life. There are interrelation and interdependency of science, technology, and society. Nearly all aspect of human life were closely related with problems wich including with scientific implication. Therefore, all citizen need to become scientific and technological literacy, to be able using science and techology for human satisfaction, able to make decision based on scientific method and able to find and using scientific information to solve the problems in every day life. There was significant negative impact of technology and globalization in the world, including Indonesia. There was becoming character degradation i.e, (1) responsibility, (2) respect, (3) discipline, (4) honesty., (5) etic, (6) empaty, and so on. To solve that problem, need to find the model of science education wich able to developing students become scientific and technological literacy as human society with good character. One of science teaching model wich have significant contribution on developing and improving scientific and technological literacy and developing good character was science-technolgy-society model (STS). Research finding by Sadia, et.al (2014) show that the STS model of teaching was effective to improving students' character wich cover discipline, honesty, creativity, curiosity, respect, scientific communication, and responsibility.

Key words: scientific and technological literacy, character, STS

Pendahuluan

Pada era globalisasi dan perkembangan IPTEKS yang demikian pesatnya, maka modal utama pembangunan suatu bangsa bukan lagi terletak pada sumber daya alam melainkan tersedianya sumber daya manusia yang berkualitas, berdaya saing serta memiliki kemandirian. Masalah dan tantangan tersebut harus segera diatasi agar bangsa Indonesia dapat bangkit dari krisis dan keterpurukan yang selama ini terjadi. Dalam rangka penyiapan sumber daya manusia yang berkualitas, berdaya saing, dan mandiri, Kementerian Pendidikan Nasional telah mencanangkan visinya: Terwujudnya sistem pendidikan sebagai pranata social yang kuat dan berwibawa untuk memberdayakan semua warga Negara Indonesia berkembang menjadi manusia yang berkualitas sehingga mampu dan proaktif menjawab tantangan zaman yang selalu berubah. Visi tersebut lebih menekankan pada pendidikan yang transformatif, yang menjadikan pendidikan sebagai motor penggerak perubahan masyarakat untuk berkembang menuju masyarakat maju. Pada era globalisasi dewasa ini, transformasi itu berjalan dengan sangat cepat dan menuju masyarakat berbasis pengetahuan (*knowledge based society*). Dalam masyarakat yang berbasis pengetahuan, peranan ilmu pengetahuan dan teknologi menjadi sangat dominan.

Perubahan tatanan dunia global dalam kemasannya WTO, AFTA, dan APEC memaksa Indonesia untuk aktif di dalamnya. Sebagai bagian dari tatanan dunia baru di era globalisasi, Indonesia dituntut untuk mampu menyiapkan sumber daya manusia yang berkualitas yang akan memainkan peran sebagai garda depan persaingan antar bangsa-bangsa di dunia. Tanpa memiliki kemampuan bersaing dan keunggulan kompetitif dengan bangsa-bangsa lain, maka Indonesia hanya akan menjadi pelengkap penderita dan objek permainan bisnis Negara-negara maju. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional mengamanatkan bahwa pendidikan nasional yang berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar Republik Indonesia Tahun 1945 berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan

kehidupan bangsa, bertujuan mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga Negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Amanat tersebut diselenggarakan melalui suatu sistem pendidikan nasional secara menyeluruh dalam segenap jalur, jenjang, dan jenis pendidikan.

Pesatnya perkembangan IPTEKS dewasa ini telah menyebabkan terjadinya akselerasi perubahan nilai-nilai sosial, yang membawa dampak positif dan negatif terhadap pertumbuhan bangsa kita, termasuk sistem pendidikan kita. Dampak positifnya adalah terjadinya percepatan dan peningkatan pola berpikir dalam berbagai bidang dan perubahan pola hidup yang lebih efisien dan pragmatis. Sedangkan dampak negatifnya adalah adanya kesulitan masyarakat dalam memahami dan mencerna perkembangan yang demikian pesatnya di berbagai bidang dan terbenturnya berbagai kecenderungan dengan nilai-nilai luhur bangsa kita serta lunturnya karakter dan budaya bangsa. Globalisasi yang termanifestasikan dalam strukturnya melibatkan semua jaringan dengan tatanan global yang seragam dalam pola hubungan yang sifatnya penetratif, kompetitif, kolaboratif, rasional, dan pragmatis, serta penuh dengan ketidakpastian. Konsekuensinya adalah bahwa dalam pengembangan SDM dunia pendidikan harus mampu menyiapkan generasi yang memiliki keunggulan kompetitif, kreatif dan berkarakter. Kehidupan dalam era globalisasi dipenuhi oleh kompetisi-kompetisi yang sangat ketat. Keunggulan dalam berkompetisi terletak pada kemampuan dalam mencari dan menggunakan informasi, kemampuan analitis-kritis, keakuratan dalam pengambilan keputusan, dan tindakan yang proaktif dalam memanfaatkan peluang-peluang yang ada. Sehubungan dengan hal tersebut, maka pendidikan sains harus ditujukan untuk membangun insan yang literasi sains dan teknologi serta berkarakter. Permasalahannya adalah bagaimana strategi pembelajaran dalam pendidikan sains agar mampu membangun insan yang literasi sains dan teknologi serta memberi

kontribusi yang signifikan dalam membangun karakter bangsa.

Pembahasan

Pengaruh negatif perkembangan IPTEKS dan globalisasi dewasa ini tampaknya cukup signifikan di seantero dunia, termasuk di Indonesia. Thomas Lickona (1996) mengidentifikasi sepuluh butir kecenderungan remaja yang tampak dalam perilakunya sehari-hari yaitu: 1) meningkatnya pemberontakan remaja, 2) meningkatnya ketidakjujuran, 3) berkurangnya rasa hormat terhadap orang tua, guru, dan pemimpin, 4) meningkatnya kelompok teman sebaya yang kejam dan bengis, 5) munculnya kejahatan dan perampokan, 6) berbahasa tidak sopan, 7) merosotnya etika dan etos kerja, 8) meningkatnya sifat-sifat mementingkan diri sendiri dan kurangnya rasa tanggung jawab, 9) timbulnya gelombang perilaku yang menyimpang, seperti perilaku seksual prematur, penyalahgunaan obat terlarang dan perilaku bunuh diri, dan 10) tumbuhnya ketidaktahuan sopan-santun, termasuk mengabaikan moral sebagai dasar hidup, seperti suka memeras, tidak menghormati peraturan-peraturan, dan perilaku membahayakan diri sendiri dan orang lain.

Kondisi di atas telah mendorong berbagai pihak di berbagai negara untuk melaksanakan pendidikan karakter, dan bahkan telah terorganisasi melalui organisasi seperti, "*The Character Education Partnership*", "*The Character Counts Coalition*, and the *Communication Network*" (Lickona, 1996). Pelaksanaan pendidikan karakter didasarkan atas tiga alasan penting yaitu: 1) Perlunya karakter yang baik untuk menjadi bagian yang utuh dalam diri manusia. Setiap manusia harus memiliki pikiran yang kuat, hati nurani, dan kemauan untuk berkualitas seperti memiliki kejujuran, empati, perhatian, disiplin diri, ketekunan dan dorongan moral; 2) Sekolah merupakan tempat yang baik dan kondusif untuk melaksanakan proses pembelajaran dan pendidikan nilai-nilai; dan 3) Pendidikan karakter sangat esensial untuk membangun masyarakat bermoral.

1. Hakikat Manusia dan Implikasi Pedagogis

Sasaran pendidikan adalah manusia. Pendidikan ditujukan untuk membangun manusia menjadi manusia seutuhnya, dengan jalan menumbuhkembangkan potensi-potensi kemanusiannya manusia. Tugas mendidik hanya mungkin dilakukan dengan baik jika pendidik memiliki wawasan dan gambaran yang jelas tentang siapa manusia itu sebenarnya. Demikian pula dalam penyelenggaraan pendidikan karakter untuk membangun manusia yang berkarakter, maka perlu pemahaman yang komprehensif tentang hakikat manusia dan dimensi-dimensi hakikat manusia. Di samping itu, pemahaman yang komprehensif terhadap hakikat manusia dan dimensi-dimensi hakikat manusia bagi guru sains adalah sangat penting, mengingat perkembangan IPTEKS yang sangat pesat dewasa ini dan di masa datang. IPTEKS ibaratnya pisau yang bermata dua, di satu sisi memberikan dampak positif dan di sisi lain menimbulkan dampak negatif yang tanpa disadari sangat merugikan dan bahkan akan mengancam keutuhan eksistensi manusia. Terdapat delapan sifat hakikat manusia yaitu 1) kemampuan menyadari diri, 2) kemampuan bereksistensi, 3) pemilikan kata hati, 4) moral, 5) kemampuan bertanggung jawab, 6) rasa kebebasan, 7) kesediaan melaksanakan kewajiban dan menyadari hak, dan 8) kemampuan menghayati kebahagiaan (Tirtarahardja, Umar & La Sulo, 2005). Tugas pendidikan sains adalah menumbuhkembangkan kedelapan sifat hakikat manusia yang merupakan benih-benih kemanusiannya manusia, sehingga terbentuk menjadi manusia yang cerdas, berdayasaing dan berkarakter.

Dalam era globalisasi dewasa ini terlihat bahwa kehidupan di dunia ini dipenuhi oleh kompetisi-kompetisi yang sangat ketat. Keunggulan dalam berkompetisi tampaknya terletak pada kemampuan dalam mencari dan menggunakan informasi ilmiah, keakuratan dalam mengambil keputusan, dan tindakan yang proaktif. Kondisi tersebut akan dimiliki oleh individu yang literasi sains dan teknologi. Sehubungan dengan hal tersebut, maka pendidikan sains harus ditujukan pada pembentukan warga masyarakat yang literasi

sains dan teknologi. Tujuan pendidikan sains di sekolah tidak semata-mata untuk menyiapkan peserta didik untuk melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi, tetapi lebih dari itu, yaitu membentuk individu siswa yang literasi sains dan teknologi, dalam arti memiliki pengetahuan yang cukup tentang fakta, konsep, prinsip, dan teori sains serta kemampuan mengaplikasikannya; mampu mengambil keputusan berdasarkan konsep, prinsip, dan teori-teori ilmiah; mampu memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari secara ilmiah; mampu memilih dan memilih teknologi serta mengantisipasi dampak negatifnya; dan mampu mengembangkan karirnya di masa depan.

2. Implikasi Model Pembelajaran Sains-Teknologi-Masyarakat (STM) dalam Pembentukan Insan yang Literasi sains dan Teknologi dan Berkarakter

Model pembelajaran STM merupakan salah satu model dalam pembelajaran Sains di sekolah. Sasaran yang ingin dicapai melalui pendekatan STM adalah meningkatkan minat siswa terhadap Sains serta membentuk pribadi siswa yang literasi sains dan teknologi. Melalui model pembelajaran STM, para siswa sebagai warga masyarakat diharapkan lebih bertanggung jawab terhadap lingkungan alam dan sosialnya (Sadia, 2014). Model pembelajaran STM merupakan model pembelajaran yang mempersatukan sains, teknologi, dan masyarakat. Pembelajaran konsep-konsep ilmiah dan prinsip-prinsip sains di sekolah hendaknya selalu konteks dengan permasalahan atau isu sains dan teknologi yang terdapat di masyarakat sekitar siswa. Pengajaran Sains akan lebih bermakna jika konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan teori-teori sains dikemas dalam kerangka yang bertalian dengan isu-isu sains dan teknologi yang ada di masyarakat sekitar mereka.

National Science Teacher Assosiation (NSTA) di USA mendefinisikan STM sebagai “the teaching and learning of science in the context of human experience (Yager,1992). NSTA mengajukan sebelas ciri dalam mendeskripsikan pendekatan STM dalam pembelajaran Sains, yaitu:

- 1) Siswa mengidentifikasi masalah-masalah sosial dan teknologi di daerahnya serta dampaknya.
- 2) Menggunakan sumber lokal (manusia dan material) untuk memperoleh informasi yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah.
- 3) Keterlibatan siswa secara aktif dalam mencari informasi yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah dalam kehidupan nyata.
- 4) Perluasan untuk terjadinya proses belajar yang melampaui waktu, kelas, dan sekolah.
- 5) Memusatkan pengaruh sains dan teknologi kepada siswa.
- 6) Pandangan bahwa materi subyek lebih dari sekedar konsep yang harus dikuasai siswa.
- 7) Penekanan pada keterampilan proses yang dapat digunakan siswa dalam memecahkan masalah.
- 8) Penekanan terhadap kesadaran karir, terutama karir yang berhubungan dengan sains dan teknologi.
- 9) Memberi kesempatan kepada siswa untuk berperan sebagai warga masyarakat, jika telah dapat mengatasi isu yang telah diidentifikasinya.
- 10) Identifikasi cara-cara yang memungkinkan sains dan teknologi memecahkan masalah di masa depan.
- 11) Perwujudan otonomi dalam proses belajar sebagai isu individu.

Keuntungan model pembelajaran STM dalam pembelajaran Sains adalah berlakunya model belajar konstruktivis. Pandangan konstruktivisme dalam belajar dan mengajar didasarkan atas asumsi bahwa “pengetahuan dibangun di dalam pikiran pebelajar” (Bodner, 1986). Model konstruktivis tentang belajar dan mengajar, memberi tekanan pada pentingnya peran *prior knowledge* siswa dalam belajar, serta memperhatikan bagaimana pengetahuan itu dibangun di dalam struktur kognitif siswa. Jadi, model konstruktivis menempatkan siswa pada posisi sentral dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran STM di samping menggunakan konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang berlaku pada model konstruktivis dalam pembelajaran, juga memberi kesempatan kepada siswa untuk

berperan sebagai *decision maker* dalam memecahkan masalah. Kondisi demikian akan memberi peluang kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir analitis, kritis dan kreatif serta membangun rasa kepedulian dan tanggung jawab. Jika pembelajaran sains dilaksanakan sesuai dengan sebelas ciri dari pendekatan STM seperti yang dikemukakan NSTA, maka sangat memungkinkan terbentuknya generasi yang literasi sains dan teknologi serta berkarakter.

Implementasi model pembelajaran STM dalam pembelajaran sains hendaknya mengikuti sintaks STM yang terdiri atas empat fase yaitu fase invitasi, fase eksplorasi, fase eksplanasi dan solusi, dan fase tindak lanjut. Dalam fase invitasi guru mengajak para siswa untuk mengali isu yang terdapat di masyarakat sekitar mereka yang berkaitan dengan konsep dan prinsip ilmiah yang menjadi target pembelajaran. Dengan demikian maka para siswa akan menyadari bahwa apa yang dipelajari di sekolah berkaitan dengan kehidupan mereka sehari-hari. Pada fase eksplorasi, para siswa akan terlibat secara aktif dalam merumuskan pertanyaan-pertanyaan secara spesifik tentang isu yang telah mereka identifikasi, merumuskan solusi alternatif, merancang eksperimen dan mengumpulkan data serta merumuskan kesimpulan yang dilakukan secara berkelompok. Pada fase eksplanasi dan solusi, para siswa mengkonstruksi konsep dan prinsip-prinsip ilmiah, menjelaskan fenomena dari isu yang ada di masyarakat sekitar mereka yang telah diidentifikasi pada fase invitasi dengan menggunakan konsep dan prinsip-prinsip ilmiah yang telah mereka bangun, serta mengajukan solusi terhadap isu atau permasalahan yang dirumuskan. Fase tindak lanjut diawali dengan membuat rangkuman, menjelaskan aplikasi dari konsep ilmiah dan keterampilan proses yang telah mereka kuasai, melakukan refleksi serta melakukan tindakan (*action*) nyata. Dengan keempat fase pembelajaran tersebut akan terbentuk insan yang literasi sains dan teknologi serta berkarakter.

Hasil penelitian Sadia, dkk. (2014) menunjukkan bahwa model pembelajaran STM dalam pembelajaran Fisika di SMA efektif dalam menumbuhkembangkan karakter siswa. Hal ini terlihat dari enam aspek karakter yang

diukur yaitu disiplin, kejujuran, kerja keras, komunikatif, kepedulian, dan tanggung jawab ternyata mengalami perubahan secara sangat signifikan yakni dari kategori mulai tampak (MT) atau cukup pada siklus I menjadi membudaya (MB) atau sangat baik pada akhir siklus IV. Hal ini sangat dimungkinkan karena model pembelajaran STM difokuskan pada enam domain konsep, domain proses, domain aplikasi dan koneksitas, domain kreativitas, domain sikap, dan domain hakikat sains merupakan wahana yang kondusif dalam mengembangkan karakter siswa. Kegiatan pembelajaran yang diawali dengan penyajian isu-isu sains dan teknologi yang ada di masyarakat sekitar siswa, dilanjutkan dengan analisis isu, mencari solusi alternatif dalam memecahkan isu, membangun konsep dan prinsip-prinsip ilmiah untuk memecahkan isu, dapat memberi kontribusi yang signifikan dalam membangun karakter disiplin, kejujuran, kreatif, kerja keras, rasa ingin tahu, kepedulian, maupun dalam membangun rasa tanggung jawab.

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Model pembelajaran STM dapat digunakan untuk membangun insan yang literasi sains dan teknologi melalui implementasinya dalam pembelajaran sains sesuai dengan sintaks dan domain yang menjadi focus pembelajaran STM.
2. Model pembelajaran STM efektif untuk digunakan dalam pembelajaran sains dalam upaya membangun karakter siswa seperti disiplin, kejujuran, kreativitas, kerja keras, komunikatif, rasa ingin tahu, kepedulian, dan tanggung jawab

Daftar Pustaka

- Bodner, George M. 1986. Constructivism: A Theory of Knowledge. *Journal of Chemical Education*, Vol.63.
- Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia. 2003. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun*

- 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*
- Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia. 2005. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan*
- Drijarkara. 1978. *Percikan Filsafat*. Semarang: Penerbit Kanisius
- Hilda Sabri Sulisty. 2010. Membangun Karakter dan Budaya di Sekolah. *Artikel*. www.bisnis.com. Diakses pada tgl. 27 April 2011.
- Lickona, T. 1991. *Educating for Character*. New York: Bantams Books
- Lickona, T. 1996. Eleven Principles of Effective Character Education. *Journal of Moral Education*.
- Sadia, I Wayan. 1998. Reformasi Pendidikan Sains (IPA) Menuju Masyarakat yang Literasi Sains dan Teknologi. *Orasi Pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap dalam Pendidikan IPA pada STKIP Singaraja*.
- Sadia, I Wayan. 2014. *Model-Model Pembelajaran Sains Konstruktivistik*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Sadia, I Wayan, Arnyana. I.B. Putu, Muderawan, I Wayan. 2014. *Laporan Penelitian Hibah Penelitian Tim Pascasarjana*. Lembaga Penelitian Universitas Pendidikan Ganesha
- Umar Tirtarahardja & La Sulo. 2005. *Pengantar Pendidikan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Yager, Robert. E (1992). The STS Aproach Parallels Constructivist Practices. *Science Education International, Vol. 3, No. 2*.
- Yager, Robert.E. 1996. *Science/Tehcnology/Society, As Reform in Science Education*. New York: State University of New York Press.