



## Hakikat dan Fungsi Sains dalam Membangun Pendidikan di Abad 21

Ahmad Fauzi Ramdhani<sup>1</sup>, Nuraini Zaqiyah<sup>2</sup>, Alya Lathifa Hamid<sup>3</sup>, Mutiara Anisa<sup>4</sup>, Ernasari<sup>5</sup>, I Ketut Mahardika<sup>6</sup>, Sri Handono<sup>7</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup>S1 Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember

<sup>5,6</sup>S1 Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember

<sup>6</sup>S2 Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember

<sup>6</sup>S3 Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember

---

### Abstract

Received: 01 Mei 2024

Revised: 08 Mei 2024

Accepted: 15 Mei 2024

*In this era of globalization, science and technology have become an integral part of human life. There are interrelation and interdependency between science, technology and society. Almost all aspects of adult human life are surrounded by problems containing scientific implications. Therefore, the literacy and technological literacy) for all citizens have become a vulnerable demands so that we are able to utilize science and technology for humanity, able to make decisions based on scientific concepts, and are able to search and use scientific information in solving problems faced in everyday life. The negative effects of developments of ICTs and globalization are significantly in all parts of the world, including in Indonesia. There has been a degradation of characters such as 1) reduced sense of responsibility, 2) reduced respect, 3) increased victims, 4) reduced discipline, 5) slump of work ethic, 6) degenerate ethics, 7) reduced manners, 8) thundering the sense of concern and so on. To solve the problem, it is necessary to seek the science education model that can lead to students to become citizens that are literacy of science and technology and character. One of the science learning models that are able to contribute to the formation of the instances of science and technology literacy and are able to grow developing the character of the students is the learning model of the science-technology-society. Research Research Sadia, et al. (2014) shows that the application of STM learning model is effective in developing the character of students who includes discipline, honesty, creativity, hard work, curiosity, communicative, concern, and responsibility.*

**Keywords:** Literacy Science and Technology, Character, Model STM.

(\*) Corresponding Author: [ahmadfauziramadhani297@gmail.com](mailto:ahmadfauziramadhani297@gmail.com)

**How to Cite:** Ramdhani, A. F., Zaqiyah, N., Hamid, A. L., Anisa, M., Ernasari, E., Mahardika, I. K., & Handono, S. (2024). Hakikat dan Fungsi Sains dalam Membangun Pendidikan di Abad 21. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11314666>.

---

## 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. Energi listrik merupakan sebuah kebutuhan yang tidak bisa dipisahkan dari kehidupan manusia. Setiap manusia memerlukan sebuah energi listrik untuk melakukan sebuah kegiatan atau aktivitas tertentu (Hakim, 2022). 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. 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, Character Counts Coalition, and the (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 memilah dan memilih teknologi serta mengantisipasi dampak negatifnya; dan mampu mengembangkan karirnya di masa depan.

## 2. Implikasi Model Pembelajaran SainsTeknologi-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. Keuntungan model pembelajaran STM dalam pembelajaran Sains adalah berlakunya model belajar konstruktivis. Pandangan konstruktivisme dalam belajar dan mengajar (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 dimasyarakat 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 katagori 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 dimasyarakat 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: Theory of Knowledge. *Journal of Chemical Education*, Vol.63.
- Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia. 2003. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Nasional Tentang Sistem Pendidikan

- Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia. 2005. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 Tentang Pendidikan Standar Nasional
- Drijarkara. 1978. Percikan Filsafat. Semarang: Penerbit Kanisius
- Hilda Sabri Sulisty. 2010. Membangun Karakter dan Budaya di Sekolah. Artikel. [www.bisnis.com](http://www.bisnis.com). Diakses pada tanggal 27 april 2021
- Sadia, Sadia, I Wayan. 2014. Model-Model Pembelajaran Sains Konstruktivistik. Yogyakarta: Graha Ilmu.