

INTEGRASI NILAI-NILAI ETIKA DALAM PEMBELAJARAN SAINS UNTUK MEMBANGUN KARAKTER GENERASI ERA DIGITAL ABAD 21

Dr. Suciati, M.Pd.

Program Studi Pendidikan Sains Universitas Sebelas Maret, Surakarta

e-mail: suciati.sudarisman@yahoo.com

ABSTRAK

Era globalisasi dan kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dewasa ini digambarkan sebagai pisau bermata dua. Di satu sisi teknologi memberi kemudahan-kemudahan dan percepatan, sehingga pekerjaan manusia menjadi lebih efektif dan efisien. Di sisi lain, iklim keterbukaan era global dan kecanggihan teknologi telah menggeser nilai-nilai budaya lokal dan mendorong ke arah terjadinya degradasi moral seperti yang kita saksikan dalam kehidupan nyata akhir-akhir ini. Sementara sains (Fisika, Biologi, Kimia) dengan karakteristik keilmuannya berhubungan erat dengan kehidupan, fenomena alam semesta, serta hakikat pembelajarannya yang mengedepankan 4 domain: sikap, proses, produk, serta teknologi sebagai bentuk aplikasi dari sains, eksistensinya menjadi sangat penting terutama untuk mengembangkan nilai-nilai sikap ilmiah seperti: kejujuran, keuletan, tanggung jawab, disiplin, rasa ingin tahu, dll. sebagaimana sikap yang dimiliki oleh seorang ilmuwan (*scientist*). Mengintegrasikan nilai-nilai etika dalam pembelajaran sains adalah alternatif solusi yang strategis untuk mengatasi terjadinya degradasi moral di masyarakat maupun di lingkungan pendidikan. Pengintegrasian nilai-nilai karakter di tingkat pendidikan formal (*formal education*) dapat dimulai dalam pembelajaran intrakurikuler di tingkat kelas maupun dalam kegiatan ekstrakurikuler di lingkungan sekolah, pendidikan keluarga (*informal education*), serta pendidikan di lingkungan masyarakat (*non-formal education*). Integrasi karakter dalam pembelajaran sains selaras dengan pendekatan saintifik yang diamanahkan dalam Kurikulum 2013 yang meliputi 5 hal: mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan mengkomunikasikan. Keberhasilan pengintegrasian pendidikan karakter dalam pembelajaran sains, tidak lepas dari peran guru sains sebagai faktor kunci. Untuk menghadapi tantangan “peserta didik zaman now” dengan segala pencirinya, guru harus menyesuaikan diri menjadi “guru sains zaman now” dengan segala konsekuensinya terutama dalam hal paradigma pengajarnya termasuk: menentukan metode, media, penilaian, sumber bahan ajar, dll. Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UNSIQ sebagai salah satu institusi pencetak guru sains (khususnya guru Fisika), seyogianya bersiap diri agar mampu memberi kontribusi nyata dalam menyiapkan guru Fisika masa depan yang profesional.

Kata kunci: pembelajaran sains, nilai-nilai etika, karakter

PENDAHULUAN

Tantangan era digital global menuntut berbagai keterampilan yang dikenal dengan “7C” (*The seven Cs: 21st Century Lifelong Skills*) yang meliputi: *critical thinking and doing, creativity, collaboration, cross culture understanding, communication, computing (ICT literacy), career and learning self-reliance*.^{1,2,3} Hal tersebut mengisyaratkan

bahwa salah satu syarat agar dapat *survive* secara produktif di era digital global abad 21, setiap individu dituntut “melek” teknologi. Disadari atau tidak, kini hidup kita sudah dikepung dan tergantung pada berbagai produk-produk teknologi yang semakin bervariasi meliputi peralatan komunikasi, transportasi, alat-alat rumah tangga, hingga media pembelajaran. Kecanggihan teknologi telah mengubah gaya hidup manusia, yang semula memanfaatkan tenaga fisik bergeser ke arah penggunaan digital. Kini untuk transfer

¹ K. Osman, L.C. Hiong & R. Vebrianto, “21st Century Biology: An Interdisciplinary Approach of Biology, Technology, Engineering and Mathematics Education”, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 102, 2013, hal. 188-184.

² M. Fullan, “Great to Excellent: Launching the next stage of Ontario’s education agenda”, 2013, Diunduh Juni 2017 dari [http://michaelfullan.ca/great-to-](http://michaelfullan.ca/great-to-excellent-launching-the-next-stage-of-ontarios-education-agenda/)

[excellentlaunching-the-next-stage-of-ontarios-education-agenda/](http://www.bsnp-indonesia.org/id/wpcontent/uploads/2012/04/Laporan-BSNP-2010.pdf)

³ BSNP, “Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI”, 2010 (Online). Tersedia: <http://www.bsnp-indonesia.org/id/wpcontent/uploads/2012/04/Laporan-BSNP-2010.pdf> diakses pada tanggal 11 Maret

uang, negosiasi bisnis, pemesanan barang, dll. cukup dengan menekan tombol tanpa harus ke lokasi, sehingga lebih efisien. Berkat kecanggihan teknologi pula ilmu pengetahuan di bidang sains (Fisika, Biologi, Kimia) dapat berkembang dengan pesat. Sementara globalisasi telah menciptakan iklim keterbukaan yang luar biasa, kini ruang dan waktu tidak lagi menjadi hambatan dalam percepatan penyebaran sebuah informasi. Iklim globalisasi dan pesatnya kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dewasa ini digambarkan sebagai pisau bermata dua. Di satu sisi teknologi memberi kemudahan dan percepatan dalam berbagai aspek, sehingga pekerjaan manusia menjadi lebih efektif dan efisien. Di sisi lain, iklim keterbukaan era global dan kecanggihan teknologi telah menggeser nilai-nilai budaya lokal dan mendorong ke arah terjadinya degradasi moral (*moral degradation*) sebagaimana yang kita saksikan dalam kehidupan nyata akhir-akhir ini. Peristiwa-pristiwa yang terjadi di sekitar kita terutama di lingkungan pendidikan merupakan indikasi telah terjadinya degradasi moral salah satu diantaranya: budaya nyontek, kekerasan, *bullying*, penyalahgunaan narkoba, sex bebas, tawuran antar pelajar, hubungan sesama jenis di kalangan remaja, serta perilaku santun siswa pada guru yang semakin sirna, mengindikasikan bahwa pendidikan karakter yang telah digaungkan sejak satu dekade lebih, hasilnya belum optimal dan masih jauh dari harapan. Tingginya degradasi moral tersebut merupakan “pekerjaan rumah” bagi dunia pendidikan kita. Disadari atau tidak pegeseran nilai-nilai budaya tersebut, merupakan dampak dari iklim globalisasi dan kemajuan teknologi baik secara langsung maupun tidak langsung. Gelombang globalisasi dan pesatnya perkembangan teknologi tidak mungkin dihindari, melainkan perlu kita kelola dengan baik. Peserta didik tetap didorong untuk mampu berpikir secara global tanpa melupakan nilai-nilai budaya lokal (*think global but act local*).

Sains (Fisika, Biologi, Kimia) karakteristik keilmuannya berhubungan sangat erat dengan kehidupan dan fenomena alam semesta, dimana cara mempelajarinya melalui serangkaian proses penemuan (inkuiri) yang dikenal dengan metode ilmiah. Sementara ditinjau dari hakikat pembelajarannya yang mengedepankan 4 domain: proses, produk, sikap, serta teknologi sebagai bentuk aplikasi

dari sains. Sains sebagai proses, artinya pembelajaran sains sebagai cara untuk memperoleh pengetahuan melalui sejumlah kegiatan keterampilan proses sains sehingga nilai-nilai sikap ilmiah seperti: kejujuran, keuletan, tanggung jawab, disiplin, rasa ingin tahu, dll. Sebagaimana sikap yang dimiliki oleh seorang ilmuwan (*scientist*) dapat berkembang. Sains sebagai produk, artinya produk pembelajaran sains dapat berupa ilmu pengetahuan yang sistematis berupa kumpulan fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, rumus. Sains dipandang sebagai sikap, artinya pembelajaran biologi harus mampu mengembangkan nilai-nilai karakter sikap yang berkembang setelah peserta didik melakukan serangkaian proses ilmiah. Sains sebagai teknologi, artinya konsep-konsep biologi diaplikasikan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan nyata dapat memberi manfaat nyata dalam bentuk berbagai produk teknologi.⁴ Hal ini relevan dengan beberapa pendapat para pakar bahwa dalam pendidikan sains setidaknya ada 4 elemen yang dibangun dalam diri peserta didik yaitu kemampuan: 1) memahami pengetahuan (konsep); 2) berargumentasi secara kritis; 3) mengkonstruksi pengetahuan melalui proses; 4) belajar bekerjasama dan membangun sikap ilmiah.^{5,6} Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran sains memiliki potensi besar dalam mengembangkan sikap ilmiah peserta didik dan eksistensinya menjadi sangat strategis. Dengan demikian, melalui pengintegrasian nilai-nilai etika dalam pembelajaran sains diharapkan dapat mengembangkan nilai-nilai etika dalam rangka membangun karakter peserta didik sebagai alternatif solusi dalam mengatasi degradasi moral yang terjadi di masyarakat maupun di lingkungan pendidikan dewasa ini.

⁴ Carin & Evan, *Teaching Science Through Discovery*, (Columbus: Merrill Publishing Company, 1997)

⁵ J. Osborne, “Science Education for twenty first Century”, *Eurasia Journal of Mathematics and Science Education* 3(3), 2007, hal. 173-184.

⁶ J. Holbrook & M. Raninikmae, The Nature of Science Education for Enhancing scientific literacy. *International Journal of Science Education*, Vol. 29(1), 2007, hal. 1347-1362.

PEMBAHASAN

Membangun Karakter Melalui Pembelajaran Sains

Karakter berasal dari bahasa Yunani “*to mark*” atau menandai dan memfokuskan bagaimana mengaplikasikan nilai kebaikan dalam bentuk tindakan atau tingkah laku. Berkarakter artinya berkepribadian, berperilaku, berwatak, bertabiat, bersifat dan berbudi pekerti. Karakter juga dimaknai sebagai bawaan, hati, jiwa, kepribadian, budi pekerti, perilaku, personalitas, sifat, tabiat, tempramen, dan watak.⁷ Karakter merupakan bentuk perilaku konkrit atau penerapan dari moral.⁸ Karakter merupakan serangkaian sikap (*attitudes*), perilaku (*behaviors*), motivasi (*motivations*) dan keterampilan (*skills*). Karakter juga menjadi ciri khas yang dimiliki oleh suatu benda atau individu. Ciri khas tersebut asli dan mengakar pada kepribadian benda atau individu tersebut, serta merupakan “*mesin*” yang mendorong bagaimana seseorang itu bertindak, bersikap, berucap dan merespon sesuatu. Membangun karakter sebagai jati diri suatu bangsa sangat penting, sebab bangsa yang maju dan disegani oleh bangsa lainnya adalah bangsa yang memiliki dan mampu manunjukkan jati dirinya dan bukanlah bangsa yang meniru jati diri bangsa lain.⁹ Menurut Luneto pendidikan karakter memiliki peran yang begitu berarti untuk menciptakan lingkungan yang lebih kondusif.¹⁰

1. Setidaknya ada 18 nilai-nilai dalam pendidikan karakter yang meliputi sikap: religius, jujur, toleransi, disiplin, kerja keras, kreatif, mandiri, demokratis, rasa ingin tahu, semangat kebangsaan, cinta tanah air, menghargai prestasi, bersahabat/komunikatif, cinta damai, gemar membaca, peduli lingkungan,

peduli social, tanggung jawab.¹¹ Nilai dan Indikator Nilai Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa¹² digambarkan tabel 1 sebagai berikut.

⁷ Puskur, *Pengembangan Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa*, (Jakarta: Puskur Balitbang Kementerian Pendidikan Nasional, 2010)

⁸ T. Lincona, *Character Matters: How to Help Our Children Develop Good Judgment, Integrity, and Other Essential Virtues*, (New York: Simon & Schusters, Inc, 2004)

⁹ Kusnaedi, *Strategi dan Implementasi Pendidikan Karakter, Panduan untuk Orang Tua dan Guru*, (Bekasi: Duta Media Tama, 2013)

¹⁰ Buhari Luneto, “Pendidikan Karakter Berbasis IQ, EQ, SQ”, *Jurnal Irfani*, Volume, 10 Nomor 1, Juni 2014, hal 142

¹¹ Depdiknas, *Undang Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*, (Jakarta: Depdiknas, 2003)

¹² Puskur, 2010, *Op. Cit.* hal. 9-10, 37-41.

Tabel 1. Nilai dan Indikator Nilai Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa

No.	Nilai dan Deskripsinya	Indikator
1.	Religius: Sikap dan perilaku yang patuh dalam melaksanakan ajaran agama yang dianutnya, toleran terhadap pelaksanaan ibadah agama lain, dan hidup rukun dengan pemeluk agama lain.	1. Mengagumi kebesaran Tuhan melalui kemampuan manusia dalam melakukan sinkronisasi antara aspek fisik dan aspek kejiwaan. 2. Mengagumi kebesaran Tuhan karena kemampuan dirinya untuk hidup sebagai anggota masyarakat. 3. Mengagumi kekuasaan Tuhan yang telah menciptakan berbagai alam semesta. 4. Mengagumi kebesaran Tuhan karena adanya agama yang menjadi sumber keteraturan hidup masyarakat. 5. Mengagumi kebesaran Tuhan melalui berbagai mata pelajaran
2.	Jujur: Perilaku yang didasarkan pada upaya menjadikan dirinya sebagai orang yang selalu dapat dipercaya dalam perkataan, tindakan, dan pekerjaan.	1. Tidak menyontek ataupun menjadi plagiat dalam mengerjakan setiap tugas. 2. Mengemukakan pendapat tanpa ragu tentang suatu pokok diskusi. 3. Mengemukakan rasa senang atau tidak senang terhadap pembelajaran. 4. Menyatakan sikap terhadap suatu materi diskusi kelas. 5. Membayar barang yang dibeli di toko sekolah dengan jujur. 6. Mengembalikan barang yang dipinjam atau ditemukan ditempat umum.
3.	Toleransi: Sikap dan tindakan yang menghargai perbedaan agama, suku, etnis, pendapat, sikap, dan tindakan orang lain yang berbeda dari dirinya.	1. Tidak mengganggu teman yang berbeda pendapat. 2. Menghormati teman yang berbeda adat-istiadatnya. 3. Bersahabat dengan teman dari kelas lain.
4.	Disiplin: Tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan.	1. Selalu teliti dan tertib dalam mengerjakan tugas. 2. Tertib dalam berbahasa lisan dan tulis. 3. Menaati prosedur kerja laboratorium dan prosedur pengamatan permasalahan sosial. 4. Menaati aturan berbicara yang ditentukan dalam sebuah diskusi kelas 5. Tertib dalam menerapkan aturan penulisan untuk karya tulis
5.	Kerja Keras: Perilaku yang menunjukkan upaya sungguh-sungguh dalam mengatasi berbagai hambatan belajar dan tugas, serta menyelesaikan tugas dengan sebaik-baiknya	1. Mengerjakan semua tugas kelas selesai dengan baik pada waktu yang telah ditetapkan. 2. Tidak putus asa dalam menghadapi kesulitan dalam belajar. 3. Selalu fokus pada pelajaran.
6.	Kreatif: Berpikir dan melakukan sesuatu untuk menghasilkan cara atau hasil baru dari sesuatu yang telah dimiliki.	1. Mengajukan pendapat yang berkenaan dengan suatu pokok bahasan. 2. Bertanya mengenai penerapan suatu hukum/teori/prinsip dari materi lain ke materi yang sedang dipelajari
7.	Mandiri: Sikap dan perilaku yang tidak mudah tergantung pada orang lain dalam menyelesaikan tugas-tugas.	1. Melakukan sendiri tugas kelas yang menjadi tanggung jawabnya. 2. Mencari sendiri di kamus terjemahan kata bahasa asing untuk bahasa Indonesia atau sebaliknya

<p>8. Demokratis: Cara berfikir, bersikap, dan bertindak yang menilai sama hak dan kewajiban dirinya dan orang lain.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih ketua kelompok berdasarkan suara terbanyak. 2. Memberikan suara dalam pemilihan di kelas dan sekolah. 3. Mengemukakan pikiran teman-teman sekelas. 4. Ikut membantu melaksanakan program ketua kelas.
<p>9. Rasa Ingin Tahu: Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang dipelajarinya</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bertanya atau membaca di luar buku teks tentang materi yang terkait dengan pembelajaran. 2. Bertanya kepada guru tentang gejala alam yang baru terjadi. 3. Bertanya kepada guru tentang sesuatu yang didengar dari ibu, bapak, radio, atau televisi
<p>10. Semangat Kebangsaan: Cara berpikir, bertindak, dan berwawasan yang menempatkan kepentingan bangsa dan negara di atas kepentingan diri dan kelompoknya.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Turut serta dalam upacara peringatan hari pahlawan dan proklamasi kemerdekaan. 2. Mengemukakan pikiran dan sikap mengenai ancaman dari negara lain terhadap bangsa dan negara Indonesia 3. Mengemukakan sikap dan tindakan yang akan dilakukan mengenai hubungan antara bangsa Indonesia dengan negara bekas penjajah Indonesia
<p>11. Cinta Tanah Air: Cara berfikir, bersikap, dan berbuat yang menunjukkan kesetiaan, kepedulian, dan penghargaan yang tinggi terhadap bahasa, lingkungan fisik, sosial, budaya, ekonomi, dan politik bangsa.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyenangi keunggulan geografis dan kesuburan tanah wilayah Indonesia. 2. Menyenangi keragaman budaya dan seni di Indonesia. 3. Menyenangi keberagaman suku bangsa dan bahasa daerah di Indonesia. 4. Mengagumi keberagaman hasil-hasil pertanian, perikanan, flora, dan fauna Indonesia. 5. Mengagumi dan menyenangi produk, industri, dan teknologi yang dihasilkan bangsa Indonesia.
<p>12. Menghargai Prestasi: Sikap dan tindakan yang mendorong dirinya untuk menghasilkan sesuatu yang berguna bagi masyarakat, dan mengakui, serta menghormati keberhasilan orang lain.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengerjakan tugas dari guru dengan sebaikbaiknya. 2. Berlatih keras untuk berprestasi dalam olah raga dan kesenian 3. Hormat kepada sesuatu yang sudah dilakukan guru, kepala sekolah, dan personalia sekolah lain. 4. Menceritakan prestasi yang dicapai orang tua. 5. Menghargai hasil kerja pemimpin di masyarakat sekitarnya. 6. Menghargai tradisi dan hasil kerja masyarakat.
<p>13. Bersahabat/Komunikatif: Tindakan yang memperlihatkan rasa senang berbicara, bergaul, dan bekerja sama dengan orang lain</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bekerja sama dalam kelompok di kelas. 2. Berbicara dengan teman sekelas. 3. Bergaul dengan teman sekelas ketika istirahat. 4. Bergaul dengan teman lain kelas. 5. Berbicara dengan guru, kepala sekolah, dan personalia sekolah lainnya.
<p>14. Cinta Damai: Sikap, perkataan, dan tindakan yang menyebabkan orang lain merasa senang dan aman atas adanya dirinya</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melindungi teman dari ancaman fisik. 2. Berupaya memperlerat pertemanan. 3. Ikut berpartisipasi dalam sistem keamanan sekolah
<p>15. Gemar Membaca: Kebiasaan menyediakan waktu untuk membaca berbagai bacaan yang memberikan kebajikan bagi</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membaca buku atau tulisan keilmuan, sastra, seni, budaya, teknologi, dan humaniora. 2. Membaca koran/majalah dinding.

dirinya.	
<p>16. Pedulil Lingkungan: Sikap dan tindakan yang selalu berupaya mencegah kerusakan pada lingkungan alam di sekitarnya, dan mengembangkan upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan alam yang sudah terjadi.</p>	<p>1. Merencanakan dan melaksanakan berbagai kegiatan pencegahan kerusakan lingkungan.</p>
<p>17. Pedulil Sosial: Sikap dan tindakan yang selalu ingin memberi bantuan pada orang lain dan masyarakat yang membutuhkan</p>	<p>1. Ikut dalam berbagai kegiatan sosial 2. Meminjamkan alat kepada teman yang tidak membawa atau tidak punya.</p>
<p>18. Tanggung-jawab: Sikap dan perilaku seseorang untuk melaksanakan tugas & kewajibannya, yang seharusnya dia lakukan, terhadap diri sendiri, masyarakat, lingkungan (alam, sosial dan budaya), negara dan Tuhan Yang Maha Esa</p>	<p>1. melaksanakan tugas dan kewajiban terhadap diri sendiri, masyarakat, lingkungan sesuai prosedur.</p>

Dalam konteks pembelajaran sains, Undang Undang Kemendikbud No. 57 Tahun 2014, pasal 5 ayat 2 menyatakan bahwa mata pelajaran sains (IPA) merupakan program kurikuler yang bertujuan untuk mengembangkan kompetensi sikap, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan peserta didik sebagai dasar penguatan kemampuan dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara. Pernyataan di atas dipertegas dalam rumusan tujuan pembelajaran sains di arahkan untuk memupuk sikap ilmiah (jujur, obyektif, terbuka, ulet, menghargai, disiplin, tanggung jawab, kerjasama), mengembangkan pengalaman melalui keterampilan proses sains (mengamati, menanya, membuat hipotesis, merancang percobaan, mengumpulkan data, menyimpulkan, mengkomunikasikan), serta mengembangkan kemampuan berpikir analitis, induktif, deduktif dgn menggunakan prinsip sains. Sementara karakteristik pembelajaran fisika memfasilitasi peserta didik bertindak atas dasar pemikiran kritis, analitis, logis, rasional, cermat dan sistematis, serta menanamkan kebiasaan berpikir dan berperilaku ilmiah yang kritis, kreatif dan mandiri (Permendiknas No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi). Nilai-nilai karakter di atas sangat relevan dengan sikap ilmiah dalam pembelajaran sains. Dengan demikian, sains merupakan pembelajaran yang sangat strategis

perannya dalam membangun karakter peserta didik.

Integrasi Nilai-Nilai Moral Dalam Pembelajaran Sains

Dalam penerapannya, pendidikan karakter tidak berdiri sendiri sebagai mata pelajaran, melainkan terintegrasi dalam setiap mata pelajaran. Pengintegrasian karakter dalam pembelajaran sains, selain sesuai dengan karakteristik dan hakikat pembelajaran sains juga relevan dengan pendekatan saintifik yang diamanahkan dalam Kurikulum 2013 yang meliputi 5 hal: mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan mengkomunikasikan. Lincona (2014) mengemukakan bahwa pengintegrasian nilai-nilai karakter idealnya dilakukan secara utuh dari tataran mikro hingga makro melalui pendidikan formal (*formal education*) dapat dimulai dalam pembelajaran intrakurikuler di tingkat kelas maupun dalam kegiatan ekstrakurikuler di lingkungan sekolah, pendidikan keluarga (*informal education*), serta pendidikan di lingkungan masyarakat (*non-formal education*) menurut beberapa ahli divisualisaikan pada Gambar berikut:



Gambar 1. Strategi Mikro Pengembangan Karakter



Gambar 2. Strategi Mikro Pengembangan Karakter (modifikasi dari Lincona, 2014) (Kusnaedi, 2013)^{13,14}

Keberhasilan pengintegrasian pendidikan karakter dalam pembelajaran sains, tidak lepas dari peran guru sains sebagai faktor kunci. Puskur mengemukakan prinsip-prinsip yang digunakan dalam pengembangan pendidikan budaya dan karakter bangsa adalah: 1) berkelanjutan; 2) mengandung makna bahwa proses pengembangan nilai-nilai budaya dan karakter bangsa merupakan suatu proses yang panjang; 3) diterapkan dalam semua mata pelajaran, pengembangan diri, dan budaya sekolah; 4) nilai tidak diajarkan tapi dikembangkan.¹⁵

¹³ T. Lincona, 2004, *Op. Cit.*

¹⁴ Kusnaedi, 2103, *Op. Cit.*

¹⁵ Puskur, 2010, *Op. Cit.*

PENUTUP

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa untuk menghadapi tantangan “peserta didik zaman now” dengan segala pencirinya, guru harus menyesuaikan diri menjadi “guru sains zaman now” dengan segala konsekuensinya terutama dalam hal paradigma mengajarnya termasuk: menentukan metode, media, penilaian, sumber bahan ajar, dll. Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UNSIQ sebagai salah satu institusi pencetak guru sains (khususnya guru Fisika), seyogianya bersiap diri agar mampu memberi kontribusi nyata dalam menyiapkan guru Fisika masa depan yang profesional.

DAFTAR PUSTAKA

Adisusilo, Sutardjo. 2013. *Pembelajaran Nilai Karakter: Komstruktivisme dan VCT Sebagai Inofasi Pendekatan Pembelajaran Afekti*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.

Aqib, Zainal. 2012. Pendidikan Karakter Di Sekolah: Membangun Karakter Dan Kepribadian Anak. Bandung: Yrama Widya.

Bell, R & Lederman, N. 2003. Understandings of the Nature of Science and Decision making on Science and Technology based issues. *Science Education*, 87, 352-377.

Beers, S. Z. 2012. *21st Century Skills: Preparing Students for THEIR Future*.

BSNP. 2010. Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI. [Online]. Tersedia: <http://www.bsnp-indonesia.org/id/wpcontent/uploads/2012/04/Laporan-BSNP-2010.pdf> diakses pada tanggal 11 Maret

Budimansyah, Dasim., Yadi R., Nandang R. 2010. Model Pendidikan Karakter di Perguruan Tinggi. Bandung: UPI.

Carin & Evan. 1997. *Teaching Science Through Discovery*. Columbus: Merrill Publishing Company.

Center, P. P. 2010. *21st Century Skills for Students and Teachers*. Honolulu.: Kamehameha Schools, Research & Evaluation Division

Depdiknas 2003. Undang Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Jakarta: Depdiknas.

- Fitri, Agus Zaenul. 2012. Pendidikan Karakter Berbasis Nilai dan Etika di Sekolah. Jogjakarta: Ar-ruzz Media.
- Fullan, M. 2013. Great to Excellent: Launching the next stage of Ontario,s education agenda. Diunduh Juni 2017 dari <http://michaelfullan.ca/great-to-excellentlaunching-the-next-stage-of-ontarios-education-agenda/>
- Haryono. 2005. "Aplikasi Teori Belajar dalam Desain Pembelajaran". Makalah. Diunduh Juni 2017 dari <http://blog.unnes.ac.id/fransharyono>.
- _____. 2006. "Model Pembelajaran Berbasis Peningkatan Keterampilan Proses Sains". Jurnal Pendidikan Dasar. Vol. 7 No. 1 Maret 2006. Hal. 1-10. Diunduh Juni 2017 dari <http://blog.unnes.ac.id/fransharyono>.
- _____. 2008. "Kesalahan Terapan Teknologi Pendidikan dalam Praksis Pembelajaran". Makalah Promosi Guru Besar Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Semarang (UNNES), Semarang, 26 Februari 2008. Diunduh Juni 2017 dari <http://blog.unnes.ac.id/fransharyono>.
- Holbrook, J & Raninikmae, M. 2007. The Nature of Science Education for Enhancing scientific literacy. *International Journal of Science Education. Vo. 29(1), 1347-1362*.
- Januszewski, Alan and Michael Molenda. 2008. Educational Technology: A Definition with Commentary. New York: Taylor & Francis Group.
- Kang, M., Kim, M., Kim, B., & You, H. (n.d.). Developing an Instrumen to Measure 21st Century Skills for Elementary Student.
- Kemendikbud. 2006. Kurikulum 2013 Sekolah Mnengah Atas (SMA)/Madrasah Aliyah (MA). Jakarta: Kemmendikbud.
- _____. 2013. Konsep Pendekatan Saintifik Materi Diklat Guru dalam Rangka Implementasi Kurikulum 2013. Jakarta: Kemendikbud.
- Kusnaedi. *Strategi dan Implementasi Pendidikan Karakter, Panduan untuk Orang Tua dan Guru*. Bekasi: Duta Media Tama, 2013.
- Lincona, T. 1992. Educating for Character: How Our School Can Teach Respect and Responsibility. New York: Simon & Schuster, Inc.
- _____. 2004. Character Matters: How to Help Our Children Develop Good Judgment, Integrity, and Other Essential Virtues. New York: Simon & Schusters, Inc.
- Luneto, Buhari. 2014. Pendidikan Karakter Berbasis IQ, EQ, SQ. Jurnal Irfani, Volume. 10 Nomor 1, Juni 2014
- Murti, Kuntarti Eri. 2013. "Pendidikan Abad 21 dan Implementasinya pada Pembelajaran di SMK untuk Paket Keahlian Desain Interior". Artikel Kurikulum 2013 SMK. Diunduh Juni 2107 dari <http://p4tksb-jogja.com/index.php/more/topic/525-artikel-widyaswara>.
- Musfah. 2011. Pendidikan Karakter: Sebuah Tawaran Model Pendidikan Holistik Integralistik,. Jakarta: Prenada Media.
- Muslich, Masnur. 2011. Pendidikan Karakter: Menjawab Tantangan Krisis Mutidimensional. Jakarta: Bumi Aksara.
- NCREL & Metiri Group. 2003. enGauge 21st century skills: literacy in the digital age. <http://www.ncrel.org/engauge/skills/skills.htm>
- NEA (National Education Association). 2012. Preparing 21st Century Students for a Global Society: An Educator's Giude to the "Four Cs". Author: NEA. Diunduh September 2016 dari www.nea.org/assets/docs/A-Guide-to-Four-Cs.pdf.
- NSES (*National Science Education Standards*). 1996. National Academy of Sciences. Washigton DC: National Academy Press.
- Ontario Ministry of Education. 2016. 21st Century Competencies: Towards defining 21st Century Competencies for Ontario. Toronto: Author. Diunduh September 2016 dari www.ksbe.edu/_assets/spi/pdfs/21_century_skills_full.pdf.
- Osborne, J. 2007. Science Education for twenty first Century. *Eurasia Journal of Mathematics and Science Education* 3(3), 173-184.
- Osman, K., Hiong, L.C., Vebrianto, R. 2012. 21st Century Biology: An Interdiciplinary Approach of Biology, Technology, Engineering and Mathematics Education. *Procedia-Social and Behvioal Sciences* 102(2013) 188-184.

- Pallegrino, J.W. and Margaret L. Hilton. 2102. Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century. Diunduh Juni 2017 dari http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13398.
- Puskur. 2010. Pengembangan Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa. Jakarta: Puskur Balitbang Kementerian Pendidikan Nasional
- Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan Nasional. *Panduan: Pelaksanaan Pendidikan Karakter*. Jakarta: Kementrian Pendidikan Nasional, Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Kurikulum dan Perbukuan, 2011.
- Rotherham, A. J., & Willingham, D. 2009. 21st Century Skills: the challenges ahead. *Educational Leadership Volume 67 Number 1*, 16 – 21.
- Samani, Muchlas dan Harianto. 2012. Konsep Dan Model Pendidikan Karakter. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sulistiyowati, Endah. 2012. Implementasi Kurikulum Pendidikan Karakter. Yogyakarta: Citra Aji Parama.
- Tonny D. 2004. Pendidikan Manusia Indonesia. Jakarta: Penerbit Buku Kompas.