

Makalah Utama	Peran Pendidik dan Ilmuwan Sains dalam Menyongsong Revolusi Industri 4.0	ISSN : 2527-6670
--------------------------	---	-------------------------

Pembelajaran IPA di Era Revolusi Industri 4.0

Widha Sunarno
Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Sebelas Maret Surakarta

Abstrak

Revolusi Industri dimulai pada abad 18 membawa pengaruh terhadap kemajuan suatu bangsa termasuk di Indonesia. Untukantisipasi Revolusi Industri 4.0 Pemerintah Indonesia membuat peta jalan yang di antaranya meliputi kegiatan, di bidang SDM, Inovasi dan Teknologi. IPA berkaitan erat dengan teknologi, karena kajian IPA meliputi aspek produk, proses, sikap ilmiah, dan aplikasi. IPA sebagai produk berupa tubuh pengetahuan yang terdiri dari konsep, prinsip, hukum, dan teori. Proses IPA terdiri dari ketrampilan-ketrampilan proses untuk mendapatkan dan mengembangkan IPA. Sikap Ilmiah merupakan nilai karakter bagi mereka yang berkecimpung di dalam IPA. Aplikasi IPA merupakan penerapan konsep Fisika yang bersifat abstrak dalam bentuk konkrit yang berupa teknologi. Arah pengembangan dan pemanfaatan teknologi seharusnya dapat menghasilkan produk kreatif yang dibutuhkan oleh masyarakat.

Strategi pembelajaran IPA di kelas harus memberikan kontribusi dalam pembentukan karakter yang kreatif bagi generasi penerus yang handal di masa depan. Generasi yang diharapkan adalah yang unggul, inovatif, yang memberikan penguatan pada ekonomi kreatif. Dalam hal ini dapat dilakukan dengan pembelajaran IPA berbasis proyek dengan pendekatan STEM yang dapat memberdayakan kreativitas peserta didik. Kreativitas mengandung pengertian mencari jalan keluar dari gagasan-gagasan lama untuk menemukan gagasan-gagasan baru. Kreativitas merupakan kemampuan menemukan suatu jawaban paling tepat terhadap suatu permasalahan yang di dasarkan pada informasi yang tersedia. Pembentukan nilai karakter kreatif dapat dibangun melalui pembelajaran IPA berbasis proyek dengan pendekatan STEM dengan mengangkat tema energi baru yang terbarukan. Dengan menggunakan teknologi sederhana diharapkan dapat mengubah limbah yang mengganggu lingkungan menjadi bentuk energi biogas yang bermanfaat untuk memasak. Para peserta didik dalam pembelajaran IPA diberi tugas untuk menghasilkan rancangan maupun produk yang dibutuhkan oleh masyarakat.

Kata kunci: *Pembelajaran IPA, Berbasis Proyek, Pendekatan STEM, Kreativitas*

ANTISIPASI REVOLUSI INDUSTRI

Berdasarkan catatan sejarah Revolusi Industri pertama dimulai pada akhir abad 18, dengan ditemukannya alat tenun mekanis pada tahun 1784. Pada masa itu di bidang industri mulai menggunakan fasilitas produksi mekanis, yang yang menggantikan tenaga manusia ataupun hewan, dan produksinya dapat berlipat ganda. Revolusi Industri Kedua (2.0) terjadi pada awal abad ke 20. Pada waktu itu terdapat pengenalan produksi massal yang berdasarkan pembagian kerja. Revolusi Industri

Available online at : <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/snpf>

Ketiga (3.0) dimulai pada awal tahun 1970 yang ditengarai dengan penggunaan elektronik dan teknologi informasi untuk otomatisasi produksi. Sistem otomatisasi yang berbasis komputer ini membuat mesin industri tidak lagi dikendalikan oleh manusia, yang dampaknya biaya produksi menjadi lebih murah. Revolusi Industri Keempat (4.0) dimulai pada awal 2018 yang ditandai dengan sistem *cyber – physical*. Pada saat ini industri mulai menyentuh dunia virtual yang berbentuk konektivitas manusia, mesin, dan data yang sudah tersebar di mana – mana. Terminologi ini dikenal dengan nama *internet of things* (IoT). Pemerintah Indonesia mengantisipasi Revolusi Industri dengan membuat peta jalan yang mencakup sepuluh bidang kegiatan, tiga di antaranya adalah bidang SDM, Inovasi dan Teknologi.

Era revolusi industri merupakan masa yang penuh dengan persaingan. Menteri Ketenagakerjaan Hanif Dhakiri menyatakan daya saing harus diperkuat, dan tantangan saat ini adalah meningkatkan kompetensi tenaga kerja dalam hal sains, teknologi, teknik, dan matematika (Kompas, 2 Juli 2018). Agar kita mampu bersaing harus terus bisa memperbaiki diri, berinovasi serta meningkatkan kualitas diri. Indonesia memiliki potensi yang besar untuk bersaing di tingkat global, karena mempunyai basis kebudayaan yang kuat. Namun daya olah potensi potensi dan produktivitasnya tersebut perlu ditingkatkan dan dimaksimalkan. Budaya Indonesia bisa sebagai budaya yang produktif dan mau berproses. Karakter, sifat moral, dan kinerja Bangsa Indonesia memegang peranan penting dan menjadi kunci yang bisa dimaksimalkan. Saat ini memang cenderung serba instan, tetapi generasi muda sebagai generasi penerus harus disiapkan menjadi generasi petarung bukan generasi yang instan. Melalui proses pendidikan pembangunan karakter bangsa harus diselenggarakan dengan porsi yang tepat. Pendidikan di sekolah melalui pembelajaran merupakan proses yang strategis dalam menyokong pembentukan karakter bagi peserta didik.

KARAKTERISTIK FISIKA DAN PEMBELAJARANNYA

Pada dasarnya fisika adalah Ilmu Pengetahuan Alam yang mencakup aspek – aspek : IPA sebagai produk, proses, sikap ilmiah, dan aplikasi. IPA sebagai produk merupakan kumpulan atau tubuh pengetahuan (“*a body of knowledge*”). IPA sebagai produk meliputi konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum, dan teori-teori. IPA sebagai proses merupakan cara untuk penyelidikan (“*a way of investigating*”) meliputi ketrampilan proses, yang antara lain berupa mengamati, mengukur, mengolah data, mengambil kesimpulan, dan sebagainya. Ketrampilan proses berperan dalam memperoleh dan mengembangkan pengetahuan melalui ketrampilan proses yang lebih dikenal sebagai metode ilmiah. IPA sebagai sikap merupakan pola berpikir (“*a way of thinking*”). Siapa saja yang berkecimpung di dalam IPA dalam dirinya akan tertanam sikap ilmiah seperti jujur, cermat, berpikir kritis, rasa ingin tahu, dan sebagainya. IPA sebagai aplikasi merupakan penerapan konsep yang bersifat abstrak dapat menjelma dalam bentuk konkrit sebagaimana teknologi. Dengan kata lain teknologi merupakan upaya penerapan konsep ilmiah agar bermanfaat secara praktis untuk memecahkan berbagai persoalan dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran IPA merupakan proses untuk membantu peserta didik agar belajarnya lebih bermakna mampu menguasai pengetahuan dan konsep IPA serta hukum-hukum IPA melalui melalui ketrampilan proses, dan dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Kurikulum 2013 mengamanatkan bahwa pembelajaran IPA bersifat kontekstual menggunakan model dan pendekatan yang sesuai dengan karakteristik bidang studi IPA Strategi pembelajaran IPA di kelas harus mampu memberikan kontribusi dalam pembentukan karakter yang kreatif bagi peserta didik sebagai generasi penerus yang handal di masa depan. Di Era Revolusi Industri 4.0

diharapkan untuk mendapatkan generasi yang unggul, inovatif, yang menghasilkan produk dan memberikan penguatan pada ekonomi kreatif kerakyatan.

PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS PROYEK

Dalam pembelajaran IPA berbasis proyek, peserta didik secara berkelompok dituntut menyelesaikan proyek bersama, dan hasil atau produknya dipresentasikan. Produk yang dihasilkan merupakan aplikasi konsep IPA yang diharapkan berguna bagi masyarakat sekitar. Pembelajaran IPA berbasis proyek diawali dengan permasalahan yang dijumpai dan para peserta didik melakukan investigasi untuk mendapatkan solusinya. Peserta didik melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar.

Penilaian proyek meliputi kemampuan peserta didik dalam mengaplikasikan konsep melalui penyelesaian tugas dalam waktu tertentu. Tugas yang harus diselesaikan oleh peserta didik berupa serangkaian kegiatan riset atau investigasi mulai dari perencanaan, pengumpulan data, pengorganisasian data, pengelolaan dan penyajian data, serta pelaporannya. Pada penilaian proyek minimal meliputi 5 (lima) hal, yaitu: pengelolaan, relevansi, keaslian, inovasi, dan kreativitas. Dengan demikian melalui pembelajaran berbasis proyek, kreativitas dan motivasi peserta didik akan meningkat, dan para siswa mempunyai kemandirian dalam menyelesaikan tugas yang dihadapinya. Tahapan dalam kegiatan pembelajaran berbasis proyek, antara lain: (1) penentuan proyek, (2) perancangan langkah-langkah penyusunan proyek, (3) penentuan jadwal penyelesaian proyek, (4) penyelesaian proyek dengan fasilitas dan monitoring guru, (5) penyusunan laporan, dan presentasi & publikasi hasil proyek.

PENDEKATAN STEM

Program HESA (*Honeywell Educators at Space Academy*) 2018 mengadakan pelatihan kepada guru-guru pada 21 – 25 Juni 2018 yang berfokus pada pembelajaran STEM (*Science, Tecnology, Engineering, and Mathematic*) dengan melibatkan 224 guru. (Kompas, 2 Juli 2018). Untuk mengeliminir pembelajaran IPA yang berfokus pada teori untuk mengingat formula dan angka-angka dapat dilakukan dengan strategi pembelajaran yang lebih eksploratif, salah satunya adalah pembelajaran STEM. Pembelajaran sains, teknologi, *engineering*, dan matematik perlu dikembangkan agar siswa menjadi lebih tertarik dan lebih aktif, sebagai contoh belajar membuat roket yang umumnya disenangi oleh para siswa. Dalam proses pembelajaran para siswa dapat dituntut berkreasi untuk memanfaatkan barang-barang bekas, dan dapat menjalin kerjasama dalam kelompoknya Dengan pendekatan STEM diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap kemampuan peserta didik untuk berinovasi dan bersaing di era Revolusi Industri 4.0. Berbagai upaya telah dilakukan untuk meningkatkan pendidikan dan pembelajaran STEM agar dapat mendorong perekonomian berbasis pengetahuan yang dinamis dan inovatif. Pendekatan STEM merupakan kegiatan pembelajaran yang meliputi berbagai aspek di bidang *science, technology, engineering, and mathematics*.

Pada pendekatan STEM memberikan penekanan dalam aspek proses pembelajarannya. Strategi pendekatannya antara lain : (1) mengajukan pertanyaan dan mendefinisikan masalah; (2) mengembangkan dan menggunakan model dan merencanakan melakukan melakukan investigasi; (3) menganalisis dan menafsirkan data dengan menggunakan matematika; teknologi informasi dan komputer; dan

berpikir komputasi; (4) membangun eksplanasi dan merancang solusi dan terlibat dalam argumen berdasarkan bukti; (5) menyimpulkan, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan. Tujuan pendekatan STEM untuk penerapan konsep. peserta didik mampu mengembangkan kompetensi yang telah dimilikinya untuk mengaplikasikannya pada berbagai situasi dan permasalahan yang mereka hadapi di kehidupan sehari-hari. Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM juga bertujuan agar siswa memiliki *hard skills* yang diimbangi dengan *soft skills*, dan mempunyai kreativitas.

KREATIVITAS

Kreativitas mencakup 3 aspek, kreativitas sebagai proses, dan kreativitas sebagai produk dan nilai pribadi. Kreativitas sebagai proses merupakan aktivitas yang dapat menghasilkan sesuatu yang baru. Kreativitas sebagai produk merupakan kemampuan untuk menghasilkan karya kreatif. Kreativitas sebagai nilai pribadi merupakan ungkapan unik dari seluruh pribadi sebagai hasil interaksi individu, perasaan, sikap dan perilaku, dan memiliki sikap kemandirian. Kreatif merupakan kemampuan melakukan sesuatu ataupun berpikir untuk menghasilkan cara atau hasil yang baru dari sesuatu yang telah ada. Upaya kreatif seseorang dapat ditunjang oleh perubahan tingkah laku individu maupun interaksi dengan lingkungannya. Bertindak secara kreatif dari seseorang dapat menghasilkan kreativitas yang merupakan kemampuan untuk menghasilkan atau menciptakan kombinasi atau situasi dan kondisi yang baru.

Ada beberapa ciri khas kreativitas antara lain: 1) rasa ingin tahu yang luas dan mendalam; 2) sering mengajukan pertanyaan yang relevan; 3) memberikan gagasan atau usul terhadap suatu masalah; 4) bebas dalam menyatakan pendapat; 5) memiliki rasa keindahan yang dalam; 6) menonjol dalam salah satu bidang estetika; 7) mampu melihat suatu masalah dari berbagai sudut pandang; 8) mempunyai rasa humor yang tinggi; 9) mempunyai daya imajinasi; 10) orisinal dalam ungkapan, gagasan, dan pemecahan masalah (Utami Munandar, 2004). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kreativitas mengandung arti mencari jalan keluar dari gagasan-gagasan lama untuk menemukan gagasan-gagasan baru. Kreativitas adalah kemampuan mencipta, meniru, dan mengembangkan hal-hal yang sudah ada atau yang dianggap masih baru dengan menggunakan peralatan yang tersedia. Dengan kata lain kreativitas adalah kemampuan menemukan suatu jawaban paling tepat terhadap suatu masalah yang diberikan berdasarkan informasi yang tersedia.

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 23 Tahun 2017 menyatakan hari sekolah dilaksanakan selama 5 hari, dari Senin sampai Jum'at yang dilaksanakan 8 jam per hari dari jam 07.00 sampai dengan jam 15.00. Kebijakan ini merupakan Program Penguatan Pendidikan Karakter (PPK). Pendidikan kreatif pada dasarnya merupakan pendidikan karakter bagi peserta didik. Karakter dapat dikatakan sebagai nilai-nilai yang melandasi perilaku manusia berdasarkan norma agama, kebudayaan, hukum/konstitusi, adat istiadat, dan estetika. Pendidikan karakter merupakan suatu sistem penanaman nilai-nilai perilaku (karakter) yang meliputi pengetahuan, kesadaran atau kemauan, dan tindakan untuk melaksanakan nilai-nilai, baik terhadap Tuhan Yang Maha Esa, diri sendiri, sesama, lingkungan, maupun kebangsaan sehingga menjadi manusia yang berpredikat insan kamil.

Kemendiknas (2010) menyatakan bahwa dalam pembelajaran pada institusi pendidikan dapat mencapai nilai-nilai dasar karakter, yang salah satunya adalah

berpikir logis, kritis, dan kreatif. Nilai-nilai dasar kecerdasan, kreativitas, dan karakter saling berinterseksi atau tumpang tindih (*overlapping*). Kepribadian seseorang terbentuk secara simultan, terintegrasi, tidak terpisah-pisah, tetapi saling terkait. Dari berbagai nilai dasar kecerdasan, kreativitas, dan karakter, guru dapat memilih nilai-nilai tertentu yang disesuaikan dengan tingkat peserta didik, model pembelajaran serta tema yang dipilihnya, misalnya tentang energi baru terbarukan.

ENERGI BARU TERBARUKAN

Peraturan Pemerintah No. 3 Tahun 2005 dan Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006 mengatur tentang kebijakan penciptaan dan pemanfaatan energi terbarukan secara Nasional. Biogas merupakan salah satu energi yang dapat diandalkan sebagai energi baru terbarukan dalam memenuhi kebutuhan energi sehari-hari. Biogas antara lain dihasilkan oleh sampah organik, kotoran hewan, dan limbah perusahaan tahu, dan sebagainya. Ada beberapa daerah yang telah berhasil memanfaatkan biogas dari sampah organik, kotoran kambing dan kotoran sapi untuk menyalakan kompor. Di desa Kalisari Kecamatan Cilongok, Banyumas telah berhasil memanfaatkan biogas yang berasal dari air limbah tahu untuk memasak (Kompas, 17 Mei 2017).

Biogas yang dihasilkan oleh mikroorganisme merupakan campuran beberapa gas yang terdiri dari metana, karbon dioksida, hydrogen, nitrogen, dan gas lain seperti H₂S. Jumlah metana (CH₄) dalam biogas bisa mencapai 70% dan kalor yang dihasilkan bisa mencapai 700 Kcal/m³. Untuk pemanfaatan energi biogas perlu dibangun unit instalasi pengelolaan limbah atau reaktor biogas atau digester. Sebagai contoh pemanfaatan biogas dari air limbah tahu. Dalam pembuatan tahu antara lain dibutuhkan bahan kedelai, asam cuka, dan air. Kedelai yang sudah dicuci kemudian direndam dalam air bersih selama 8-12 jam. Selanjutnya kedelai dibilas dengan air hingga bersih, dan digiling dengan dicampur air hingga halus. Kedelai halus direbus selama 20-30 hingga matang dan terbentuk seperti bubur kedelai cair. Bubur kedelai tersebut dipindahkan ke wadah lain untuk disaring dan dipisahkan antara sari tahu dengan ampas tahu.

Sari tahu dari hasil penyaringan kemudian diendapkan ke dalam wadah yang lain. Proses pengendapan dengan cara menambahkan 3 ml cuka per liter sari tahu sambil diaduk hingga merata, dan berlangsung selama 10 menit. Hasil endapan kemudian dicetak menggunakan wadah kotak yang sebelumnya dilapisi terlebih dahulu dengan kain saringan. Kemudian seluruh permukaan endapan tahu dibungkus dengan kain saringan, dan di atasnya ditambahkan pemberat agar didapatkan tahu yang padat. Selanjutnya kain saringan dibuka dan tahu yang tercetak padat dipindahkan di tempat lain untuk ditiriskan selama 5 menit, dan tahu siap untuk dipotong-potong sesuai ukuran dan bisa ditambahkan pewarna sesuai yang dikehendaki

Air limbah dari pemrosesan pembuatan tahu diusahakan agar tidak menyebabkan pencemaran lingkungan. Pencemaran dapat diatasi dengan membangun instalasi pengolahan air limbah (IPAL). Air limbah dari proses pembuatan tahu dialirkan melalui pipa ke bak penampungan untuk diproses menjadi biogas. Selanjutnya biogas yang dihasilkan disalurkan lagi melalui pipa lain yang lebih kecil untuk menyalakan kompor di dapur yang untuk memasak.

IMPLEMENTASI DALAM PEMBELARAN IPA

Implementasi pembelajaran IPA berbasis Proyek dengan Pendekatan STEM untuk memberdayakan kreativitas dengan memanfaatkan biogas sebagai sumber energi terbarukan, dapat digambarkan dalam pola keterkaitan sebagai berikut.

Tabel Pola Keterkaitan

BERBASIS PROYEK	PENDEKATAN STEM	AKTIVITAS SISWA	KREATIVITAS
Penentuan manfaat limbah produksi tahu	Pengajuan pertanyaan dan pendefinisian masalah	Penemuan masalah pencemaran akibat pembuangan air limbah perusahaan tahu	Rasa ingin tahu, Mengemukakan ide
Perancangan Langkah-langkah Penyusunan Proyek	Pegembangan model, dan perencanaan, serta investigasi	Pengajuan opini pemecahannya Penyusunan program perencanaan penyelesaiannya	Mengajukan pertanyaan yang relevan
Penentuan tahapan Penyelesaian Proyek	Analisis, penapsiran data menggunakan matematika, informasi dan komputerisasi, serta rekayasa	Pengumpulan informasi, Penyusunan alat dan bahan menjadi bentuk instalasi	Memberikan gagasan atau usul terhadap suatu masalah
Penyelesaian Proyek	Membangun eksplanasi solusi dan berdasarkan bukti;	Menyelesaikan proyek sesuai dengan perencanaan bentuk instalasi	Memandang masalah dari berbagai aspek
Penyusunan Laporan, Presentasi dan Publikasi	Simpulan, evaluasi dan komunikasi.	Mendapatkan produk dan penyempurnaan produk Presentasi produk (hasil) prototipe instalasi	Orisinalitas pada pemecahan masalah

PENUTUP

Revolusi industri 4.0 dan kemajuan Iptek membawa konsekuensi dan memberikan dampak terhadap kemajuan dan kehidupan bangsa di masa depan. Di Indonesia generasi yang unggul dan kreatif yang akan mendukung pada penguatan ekonomi kerakyatan yang berbasis pada kearifan lokal sangat diperlukan. Implementasinya perlu tersedia SDM yang unggul, kreatif, yang mempunyai kemandirian, berdaya saing dan mampu berkompetisi di tingkat global.

Penyediaan SDM sebagai generasi kreatif untuk mendukung kemandirian bangsa di masa depan akan ditentukan oleh individu-individu yang terdidik sebagai hasil dari penyelenggaraan pembelajaran di masa kini. Implementasi dalam pembelajaran siswa harus aktif, dan agar mampu mengoptimalkan potensial lokal menjadi produk-produk yang bermanfaat bagi masyarakat di lingkungannya.

Implementasi pembelajaran IPA berbasis proyek yang dipadu dengan pendekatann STEM merupakan salah satu contoh penerapan teknologi sederhana yang mampu mengelola limbah menjadi sumber energi baru yang terbarukan. Dengan demikian kegiatan yang dilakukan para peserta didik diharapkan dapat berkontribusi dalam pembentukan karakter yang kreatif, inovatif, dan memegang peranan penting pada kelangsungan kehidupan berbangsa dan bernegara dalam era revolusi industri 4.0 dan di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriana, Permanasari, & Fitriani. (2016). Penerapan *Project Based Learning* Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2) : 202-212.
- Bambang Keowo. 2018. **Mengantisipasi Revolusi 4.0**. Kompas. 21 Mei 2018
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., & Koehler. (2012). What is STEM? A Discussion about Conceptions of STEM in Education and Partnerships. *School Science and Mathematics*, 112 (1), 3-11.
- Contained Energy Indonesia . (2011). **Buku Panduan Energi yang Terbarukan**. Jakarta: Kemendagri-PNPM Mandiri.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2009. **Panduan Pengembangan Model Pembelajaran IPA Terpadu**. Jakarta: Depdiknas
- Energi Terbarukan. 2017. **Manfaatkan Biogas dari Air Limba Tahu**. Kompas, 17 Mei 2017.
- Filsaime, D.K. 2008. **Menguak Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif**. Diterjemahkan oleh Sunarni ME. Jakarta: Buku Berkualitas Prima.
- Hanif Dhakiri. 2018. **Perkuat Daya Saing**. Kompas. 2 Juli 2018
- Kaboodi, M., & Kee J.E., (2012). Creativity and Academic Achievement: Comparison between Cognitive and Trait Creativity. Malaysia: University Teknologi of Malaysia.
- Kemendikbud. (2013). *Kurikulum 2013*. Jakarta. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kiswanto, H., Sunarno, W., & Suparmi, S. (2016). Pembelajaran Berbasis Masalah Menggunakan Metode Proyek dan Eksperimen Ditinjau Dari Kreativitas dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Inkuiri*, 5(3), 57-65.
- Liliasari. 2011. **Berfikir Sains Dalam Pembelajaran Untuk Membentuk Manusia Indonesia Yang Kritis, Kreatif dan Berkarakter**. *Seminar Nasional Pendidikan Sains Pascasarjana UNS*. Surakarta: 5 November 2011
- Mulyasa, E. (2005). *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Munandar (2009). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nurla Isna Aunillah. 2011. **Panduan Menerapkan Pendidikan Karakter di Sekolah**. Yogyakarta. Laksana
- Pamilu, A. (2007). *Mengembangkan Kreativitas Dan Kecerdasan Anak*. Jogjakarta: Cita Media.
- Pembelajaran. 2018. **Materi Dirancang Lebih Eksploratif**. Kompas, 2 Juli 2018.