



OPTIMALISASI KARAKTER PESERTA DIDIK DI ERA DIGITAL MELALUI PEMBELAJARAN SAINS BERORIENTASI PENDEKATAN STEM

Yanti Fitria

yanti_fitria@fip.unp.ac.id

Universitas Negeri Padang, Padang, Sumatera Barat, Indonesia

Sitasi | Fitria, Yanti. (2020). Optimalisasi Karakter Peserta Didik Di Era Digital Melalui Pembelajaran Sains Berorientasi Pendekatan STEM. *Prossiding Seminar Nasional Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, halaman 1-11. ISBN: 978-623-91681-0-0.

Abstract | *This research is a literature study on the character of students in the digital era and science learning oriented to the STEM approach in the digital era. The purpose of this study was to determine the character of students in the digital era and science learning oriented to the STEM approach. This research method is literature study. The data used in this research and development study is secondary data about the character of students and science learning with the STEM approach. The results of the literature study can be concluded that learning science with the STEM approach can support students to optimize the character of students in the digital era with the aim that students are able to era global.*

Keywords: *student character, STEM approach to science learning*

Abstrak | Penelitian ini merupakan studi literatur tentang karakter peserta didik di era digital dan pembelajaran sains berorientasi pendekatan STEM pada era di gital. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana karakter peserta didik di era digital dan pembelajaran sains berorientasi pendekatan STEM. Metode penelitian ini adalah penelitian studi literatur. Data yang digunakan dalam studi litetur ini adalah data sekunder tentang karakter peserta didik dan pembelajaran sains dengan pendekatan STEM. Hasil dari studi literature dapat disimpulkan bahwa pembelajaran sains dengan pendekatan STEM dapat menunjang peserta didik untuk mengoptimalkan karakteristik peserta didik pada era digital dengan tujuan agar peserta didik mampu menghadapi era global dalam segala kehidupan.

Kata Kunci : karakter peserta didik, pembelajaran sains pendekatan STEM

PENDAHULUAN

Era milenial seperti sekarang yang bisa kita rasakan saat ini, menjadikan semuanya serba terdigitalisasi. Hanya dengan menggunakan smartphone, tab, ataupun laptop, kita bisa



melakukan apa saja. Dunia pendidikan tak luput dari fenomena ini. Pendidikan berpengaruh terhadap kualitas sumber daya manusia. Kualitas sumber daya manusia dapat dilihat dari kemampuan lulusannya yang memiliki keterampilan, menguasai teknologi, serta memiliki pengetahuan yang luas dan keahlian profesional.

Pendidikan terus mengalami perubahan dari waktu ke waktu seiring perkembangan zaman. Memasuki era digital seperti saat ini, perkembangan anak didik sangat berbeda dengan zaman dulu. Misalnya saja dari segi permainan. Jika anak-anak pada zaman dulu masih banyak yang memainkan permainan tradisional, anak-anak zaman sekarang sangat jarang yang pernah atau bisa memainkannya. Justru mereka lebih akrab dengan permainan dalam aplikasi sebuah *gadget*.

Selain itu, saat ini banyak sekali buku-buku cetak yang sudah bertransformasi menjadi *ebook*. Bahkan, sistem pendidikan pun saat ini juga sudah mulai menerapkan sistem e-learning. Tak jarang guru dan peserta didik sudah tak perlu lagi bertatap muka secara langsung. Tatap muka digantikan dengan menggunakan kecanggihan teknologi. Metode e-learning ini tentu bagus karena merupakan bentuk adaptasi perubahan zaman. Karakteristik peserta didik pada zaman ini memiliki kepintaran di atas rata-rata. Banyak sekali peserta yang melek teknologi, dibandingkan anak-anak di era sebelumnya. Mereka sudah familiar dengan yang namanya gadget, internet, dan lain sebagainya. Pendidikan berpengaruh terhadap kualitas sumber daya manusia. Kualitas sumber daya manusia dapat dilihat dari kemampuan lulusannya yang memiliki keterampilan, menguasai teknologi, serta memiliki pengetahuan yang luas dan keahlian profesional.

Sebagai usaha dalam membelajarkan peserta didik pada abad milenial, Sains, teknologi, teknik, dan matematika (STEM) menjadi pilihan yang tepat. Saat ini, STEM memiliki popularitas seluruh dunia. Panggilan untuk peningkatan tenaga kerja dan warga negara yang lebih berpendidikan STEM. Sekolah-sekolah yang berfokus pada STEM di AS dapat ditelusuri hingga awal abad kedua puluh (Erdogan dan Stuessy 2015), dan telah ada gerakan di seluruh dunia baru-baru ini untuk mengembangkan sekolah-sekolah yang berfokus pada STEM.

Saat ini, Australia, Inggris, Skotlandia, dan Amerika Serikat telah menerbitkan rekomendasi nasional untuk mendukung gerakan STEM yang sedang tumbuh (Fan dan Ritz 2014; Marginson dkk. 2013; Dewan Riset Nasional 2011; Pitt 2009; Penasihat Pendidikan Sains dan Teknik) Group 2012), dan banyak negara telah mengembangkan program dan sekolah khusus yang berfokus pada STEM. Sebagai contoh, Australia, Cina, Inggris, Korea, Taiwan, dan AS sedang mengembangkan kurikulum K-12 STEM yang melibatkan fokus multi-disiplin dengan prinsip-prinsip pedagogis berbasis proyek (Fan dan Ritz 2014). Perancis, Jepang, dan Afrika Selatan telah memfokuskan pada pengalaman STEM in-formal, di luar sekolah untuk mengatasi tantangan-tantangan ini pada era milenial ini (Fan dan Ritz 2014).



Pendidikan STEM merupakan pendekatan interdisipliner untuk pembelajaran di mana konsep akademik digabungkan dengan pelajaran dunia nyata ketika siswa menerapkan sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam konteks yang membuat hubungan antara sekolah, komunitas, pekerjaan, dan perusahaan global yang memungkinkan pengembangan literasi STEM dengan semua kemampuan tersebut untuk bersaing dalam ekonomi baru. (Southwest Regional STEM Network 2009, hal. 3).

Sekolah yang menerapkan STEM menghasilkan pengalaman belajar siswa dengan menggabungkan berbagai disiplin ilmu (pendekatan interdisiplin, terintegrasi, atau lintas disiplin) serta sering kali mencakup proyek atau masalah pendekatan berbasis terkait dengan konteks otentik atau dunia nyata (LaForce et al. 2014; Peters-Burton et al. 2014). Pembelajaran STEM menjadi peluang untuk pertumbuhan siswa dalam keterampilan abad kedua puluh satu seperti kolaborasi, pemikiran kritis, kreativitas, akuntabilitas, kegigihan, dan kepemimpinan (Buck Institute 2018; Kemitraan untuk Keterampilan Abad 21 2013).

Penggunaan kurikulum STEM terintegrasi, yang memberikan peluang untuk 'pengalaman yang lebih relevan, kurang terfragmentasi, dan lebih merangsang bagi peserta didik' (Furner dan Kumar, 2007, hal.186). Masalah dunia nyata tidak terfragmentasi dalam disiplin ilmu terisolasi seperti yang diajarkan di sekolah dan untuk memecahkan masalah ini orang membutuhkan keterampilan yang melintasi disiplin ilmu (Beane, 1995; Czerniak et al., 1999). Studi dalam berbagai disiplin ilmu telah menunjukkan bahwa siswa yang terlibat dalam kurikulum terintegrasi juga melakukan atau bahkan lebih baik daripada rekan-rekan mereka dalam pengajaran tradisional dengan disiplin ilmu yang terpisah (Czerniak et al., 1999; Hinde, 2005).

Selain itu, penggunaan kurikulum terintegrasi telah ditemukan untuk meningkatkan hasil belajar non-kognitif siswa, seperti minat pada STEM (Mustafa et al., 2016; Riskowski et al., 2009) dan motivasi terhadap pembelajaran STEM (Wang et al. ., 2011), yang pada gilirannya dapat menyebabkan peningkatan jumlah lulusan STEM (National Academy of Engineering dan National Research Council, 2014).

Berdasarkan pembahasan di atas, penulis akan mengangkat penelitian ini dengan judul, "Optimalisasi Karakter Peserta Didik di Era Digital melalui Pembelajaran Sains Berorientasi Pendekatan STEM". Untuk itu, dalam paper akan diuraikan pemhasan terkait hal-hal berikut: (1) Bagaimanakah karakter peserta didik di era digital? (2) Bagaimanakah pembelajaran sains berorientasi pendekatan STEM pada era di gital?

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi literatur pada tinjauan pustaka dibentuklah pertanyaan penelitian. Jenis data yang digunakan adalah data sekunder. Metode pengumpulan data adalah studi pustaka. Metode yang akan digunakan untuk pengkajian ini studi literatur. Data



yang diperoleh dikompulsi, dianalisis, dan disimpulkan sehingga mendapatkan kesimpulan mengenai studi literature tentang optimalisasi karakter (teliti, tanggung jawab, literat) peserta didik di era digital dan pembelajaran sains berorientasi pendekatan STEM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Optimalisasi Karakter (Teliti, Tangung Jawab, Literat) Peserta Didik di Era Digital

Perkembangan dunia yang semakin dinamis sangat berpengaruh dalam kehidupan para peserta didik pengaruh tersebut dapat berdampak positif dan negatif. Indonesia dengan jumlah peserta didik yang besar yaitu berjumlah 45,3 juta orang peserta didik (BPS, 2018) dapat tantangan dan peluang yang harus di optimalisasikan (Susilo, 2018). Tantangan dan peluang perkembangan abad 21 sangat berkaitan dengan pendekatan pembelajaran yang diterapkan dalam dunia pendidikan, terutama dalam mengoptimalkan karakter peserta didik yang dipengaruhi oleh perkembangan digital yang membuat segala informasi dapat diperoleh dengan mudah ditengah pola pikir peserta didik masih memandang sesuatu sebagai konsep sederhana (Piaget dalam Ulfie, 2017), sehingga informasi yang tersedia harus sesuai dengan perkembangan peserta didik untuk membentuk karakternya.

Pembentukan karakter peserta didik merupakan upaya dalam mewujudkan generasi Indonesia emas tahun 2045 (Permendikbud Nomor 23, 2017), dengan adanya perkembangan digital, memberikan pengaruh besar dalam perubahan cara pembelajaran dilakukan, karena dalam era digital setiap peserta didik dapat mengakses informasi dari berbagai sumber (Alfinnas, 2018), yang bila dimanfaatkan dengan memperhatikan pola pikir dan kemudahan dalam mengakses internet maka akan mendukung pencapaian dalam membentuk karakter peserta didik, karena dapat menginformasikan sesuatu yang dibutuhkan oleh peserta didik.

Peserta didik pada masa sekarang, telah terbiasa dalam menggunakan teknologi dalam kehidupan sehari-hari bahkan beberapa teknologi seperti gadget dan internet telah menjadi kebutuhan primer dalam melakukan kegiatan sosial atau menyelesaikan tugas-tugas sekolah, karakter seorang peserta didik yang sangat dipengaruhi oleh apa yang diketahui dan dialaminya setiap hari, karena karakter terbentuk dari pengetahuan dan kebiasaan yang dilakukan, jika pembelajaran peserta didik disesuaikan dengan perkembangan media digital maka akan berdampak baik terhadap perkembangan karakter peserta didik dan jika pembelajaran tidak sesuai dengan perkembangan era digital maka peserta didik tidak terlatih untuk memanfaatkan media digital dengan baik sehingga menghasilkan karakter yang buruk (Pratiwi & Pritanova, 2018), karena pada masa sekarang era digital memberikan keleluasaan dalam mengakses informasi termasuk didalamnya berisikan informasi yang dapat merusak karakter (tabiat, watak, dan sifat) peserta didik seperti kekerasan tindakan susila, dan perbuatan yang melanggar hukum yang berlaku.



Karakter seseorang berkaitan dengan pengaruh internal dan eksternal, karakter seseorang dapat dibentuk oleh lingkungan sekitar (Mudinlarto, 2013) lingkungan sekolah adalah bagian utama dalam membentuk karakter peserta didik, terutama dalam proses pembelajaran karena melalui proses pembelajaran maka dapat mengoptimalkan lingkungan belajar dalam membentuk karakter peserta didik dengan perencanaan dan pemenuhan sarana yang dilakukan dengan mempertimbangkan perkembangan dan pengetahuan peserta didik.

Pada abad 21 ini perkembangan sains dan teknologi mendominasi perkembangan dunia (Yulianti, 2017), yang memunculkan tantangan bagi setiap negara agar dapat memadukan perkembangan tersebut sehingga peserta didik mampu mempertahankan karakter yang ada dalam pribadinya dalam menghadapi era globalisasi yang mengubah segala komponen kehidupan manusia. Pada dasarnya sains dapat digunakan untuk mengoptimalkan pembentukan karakter peserta didik (Mudinlarto, 2013).

Namun pembentukan karakter peserta didik melalui pendekatan sains kurang mendapat perhatian penuh, karena diantara banyaknya penelitian maka pembentukan karakter sering dikaitkan dengan ilmu sosial. Perubahan terpenting yang harus dilakukan agar dapat mengoptimalkan pembentukan karakter peserta didik melalui pembelajaran sains adalah pendekatan pembelajaran yang dilakukan pada saat pembelajaran sains sehingga salah satu tujuan dari pembelajaran sains yaitu pengoptimalan karakter peserta didik dengan memberdayakan perkembangan yang terjadi dapat dicapai secara maksimal.

Nilai-nilai karakter bangsa yang diupayakan untuk dibentuk berdasarkan rancangan kemendikbud RI terdapat 18 karakter bangsa yang ingin dibentuk yaitu 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 sosial, tanggung jawab. Melalui pendidikan sains dengan menggunakan pendekatan yang tepat maka akan mampu mencapai karakter tersebut.

B. Pembelajaran Sains Berorientasi Pendekatan STEM

Perkembangan iptek pada abad 21 ini, semakin tidak terbendung, hal ini dikarenakan sudah tidak adanya batas antar Negara dalam hal komunikasi dan kerjasama, sehingga semua lini harus mengantisipasi hal ini. Dalam dunia pendidikan perlu dilakukan perubahan dalam model pembelajaran yang dapat mengantisipasi kemajuan abad 21, yang menuntut adanya 4 ketrampilan dasar dan 20 standar literasi teknologi. Secara umum 4 ketrampilan (4C) yang dibutuhkan di abad 21, antara lain (NEA, 2012) :

1. Critical Thinking and Problem Solving, mempunyai pemikiran yang kritis dalam menyelesaikan masalah
 2. Creativity and Innovation, mempunyai kreatifitas dan inovasi
 3. Communication, mempunyai kemampuan dalam mendengar, membaca, berbicara dan menulis dengan menggunakan berbagai media
-



4. Collaboration, mempunyai kemampuan dalam bekerjasama dan menghargai orang lain
Sedangkan 20 standar literasi teknologi yang harus dikuasai dalam abad 21, antara lain (*International Technology Education Association* , 2002) :
- a. Dasar Teknologi, meliputi :
 - a) Standar 1, Peserta didik akan mengembangkan sebuah pemahaman tentang karakteristik dan ruang lingkup teknologi
 - b) Standar 2, Peserta didik akan mengembangkan sebuah pemahaman tentang konsep inti dari teknologi
 - c) Standar 3, Peserta didik akan mengembangkan sebuah pemahaman tentang hubungan antar teknologi dan hubungan antara teknologi dan bidang studi lainnya.
 - b. Teknologi dan Masyarakat, meliputi :
 - a) Standar 4, Peserta didik akan mengembangkan sebuah pemahaman tentang budaya, sosial, ekonomi dan efek-efek kebijakan teknologi
 - b) Standar 5, Peserta didik akan mengembangkan sebuah pemahaman tentang efek teknologi pada lingkungan
 - c) Standar 6, Peserta didik akan mengembangkan peran masyarakat dalam pengembangan dan penggunaan teknologi
 - d) Standar 7, Peserta didik akan mengembangkan sebuah pemahaman tentang pengaruh teknologi pada sejarah masa lalu.
 - c. Desain, meliputi :
 - a) Standar 8, Peserta didik akan mengembangkan sebuah pemahaman tentang elemen-elemen desain
 - b) Standar 9, Peserta didik akan mengembangkan sebuah pemahaman tentang desain rekayasa
 - c) Standar 10, Peserta didik akan mengembangkan sebuah pemahaman tentang pembaharuan, penelitian dan pengembangan, penemuan dan inovasi, dan percobaan pada pemecahan masalah
 - d. Kemampuan untuk Dunia Teknologi, meliputi :
 - a) Standar 11, Peserta didik akan mengembangkan kemampuan untuk menerapkan sebuah proses desain
 - b) Standar 12, Peserta didik akan mengembangkan kemampuan menggunakan dan merawat produk teknologi dan sistem
 - c) Standar 13, Peserta didik akan mengembangkan kemampuan menilai dampak dari produk dan sistem
 - e. Dunia yang Terdesain
 - a) Standar 14, Peserta didik akan mengembangkan sebuah pemahaman tentang kemampuan menyeleksi serta menggunakan teknologi pengobatan (kedokteran)
-



- b) Standar 15, Peserta didik akan mengembangkan sebuah pemahaman tentang kemampuan menyeleksi dan menggunakan pertanian serta yang terkait dengan bioteknologi
- c) Standar 16, Peserta didik akan mengembangkan sebuah pemahaman tentang kemampuan menyeleksi serta menggunakan dan kekuatan teknologi
- d) Standar 17, Peserta didik akan mengembangkan sebuah pemahaman dan dapat menyeleksi serta menggunakan informasi dan teknologi komunikasi
- e) Standar 18, Peserta didik akan mengembangkan sebuah pemahaman tentang kemampuan menyeleksi serta menggunakan teknologi transportasi
- f) Standar 19, Peserta didik akan mengembangkan sebuah pemahaman tentang kemampuan menyeleksi serta menggunakan teknologi manufaktur
- g) Standar 20, Peserta didik akan mengembangkan sebuah pemahaman tentang kemampuan menyeleksi serta menggunakan teknologi konstruksi

Salah satu model pembelajaran yang dikembangkan dalam mengantisipasi abad 21 adalah STEM (Sain, Teknologi, Enjinereng, Matematika). Mendidik komunitas yang lebih terpelajar secara ilmiah adalah salah satu tujuan inti dari pendidikan STEM (Shaughnessy, 2013). STEM merupakan pendekatan yang saling mengaitkan dan mengintegrasikan subjek STEM guna menciptakan pembelajaran yang berbasis permasalahan kehidupan sehari-hari sehingga dapat melatih peserta didik dalam menerapkan ilmu yang dipelajari di sekolah dengan fenomena yang terjadi dalam dunia nyata. Penerapan sains sangat banyak ditemukan dalam produk teknologi begitu sebaliknya. Pembelajaran STEM bertujuan untuk meningkatkan kemampuan literasi STEM. Literasi STEM tidak hanya dilihat sebagai konten saja melainkan sebagai keterampilan, kemampuan, pengetahuan faktual, prosedur, konsep, dan kemampuan metakognisi untuk mendapatkan pembelajaran lebih lanjut (Afifah, 2018).

Menurut *National Research Council* literasi sains adalah pengetahuan dan pemahaman tentang konsep dan proses pengambilan keputusan, partisipasi dalam hubungan social dan budaya, serta produktivitas ekonomi (Zollman, 2012). Adapun literasi sains menurut OECD (2015) merupakan kemampuan menggunakan pengetahuan saintifik (dalam fisika, kimia, biologi, bumi dan antariksa) dan proses untuk memahami, serta berpartisipasi dalam pengambilan keputusan yang melibatkan ilmu pengetahuan tentang hidup dan kesehatan, bumi dan lingkungan, serta teknologi.

Adapun literasi teknologi merupakan kapasitas untuk menggunakan, memahami, dan mengevaluasi teknologi, serta memahami prinsip-prinsip teknologi dan strategi yang dibutuhkan untuk mengembangkan solusi untuk mencapai tujuan (*National Assessment Governing Board*, 2010). Menurut *International Society for Technology in Education* (2000), literasi teknologi merupakan kemampuan mendemonstrasikan kreativitas dan inovasi,



berkomunikasi dan berkolaborasi, berpikir kritis, pemecahan masalah, dan menggunakan teknologi secara efektif dan produktif.

Menurut OECD (2015) literasi *engineering* adalah kemampuan menerapkan prinsip saintifik dan matematis secara kreatif dan sistematis dalam mendesain, menghasilkan, dan mengoperasikan struktur ekonomis, mesin, proses, dan sistem. Menurut *Accreditation Board for Engineering and Technology* (2010) literasi *engineering* adalah pengetahuan matematis dan pengetahuan alam yang didapatkan melalui belajar, pengalaman, dan latihan yang diaplikasikan untuk mengembangkan langkah-langkah memanfaatkan bahan dan kekayaan alam untuk kepentingan umat manusia.

Istilah literasi matematis telah dicetuskan oleh NCTM pada tahun 1989 sebagai salah satu visi pendidikan matematika yaitu menjadi melek matematika. Lebih lanjut lagi NCTM (2009) menyatakan bahwa literasi matematis tentang bilangan, data, geometri, dan aljabar merupakan fondasi untuk setiap kurikulum matematika. Komponen utama literasi matematis dalam pemecahan masalah yaitu mengeksplorasi, menghubungkan dan menalar secara logis serta menggunakan metode matematis yang beragam. Komponen utama ini digunakan untuk memudahkan pemecahan masalah sehari-hari yang sekaligus dapat mengembangkan kemampuan matematika. Stecey & Tuner (2015) mendefinisikan literasi dalam konteks matematika adalah kekuatan untuk menggunakan pemikiran matematika dalam pemecahan masalah sehari-hari agar lebih siap menghadapi tantangan kehidupan. Pemikiran matematika yang dimaksudkan meliputi pola pikir pemecahan masalah, menalar secara logis, mengkomunikasikan dan menjelaskan. Pola pikir ini dikembangkan berdasarkan konsep, prosedur, serta fakta matematika yang relevan dengan masalah yang dihadapi.

Literasi STEM tidak sekedar bermakna pencapaian literasi dalam empat literasi tersebut, namun berhubungan dengan pemetaan beberapa keterampilan antar disiplin ilmu. Menurut Zollman (2012), terdapat tiga tahap dalam pengembangan literasi STEM yaitu (1) literasi sains, teknologi, *engineering*, matematika, dan bidang lain yang berhubungan, (2) kebutuhan pribadi, sosial, dan ekonomi, (3) domain kognitif, afektif, dan psikomotor.

Dalam mengembangkan pembelajaran STEM, peranguru sangatlah penting. Perilaku guru yang dipengaruhi oleh individu, sosial, lingkungan, dan kebijakan memberikan dampak pada keputusan guru tentang pendekatan pedagogis yang akan diadopsi dalam pembelajaran (Elder, dkk., 2007). Salah satu indikator keefektifan pembelajaran yang diterapkan oleh guru adalah prestasi belajar siswa. Pembelajaran STEM merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan guru dalam mampu menciptakan lingkungan belajar yang memberikan kesempatan pada siswa untuk mengembangkan kemampuan abad 21 (Wagner, 2008). STEM merupakan salah satu reformasi dalam pendidikan (Bybee, 2013). Untuk itu, sebagai praktisi sangatlah penting bahwa guru dan calon guru dilatih dalam menerapkan pembelajaran berorientasi STEM.



Menurut Tsupros (2009), STEM adalah pendekatan interdisipliner untuk mempelajari berbagai konsep akademik yang disandingkan dengan dunia nyata dengan menerapkan prinsip-prinsip sains, matematika, rekayasa dan teknologi ; yang menghubungkan antara sekolah, komunitas, pekerjaan, dan dunia global, memberikan ruang untuk pengembangan STEM literasi, dan dengannya memiliki kemampuan untuk bersaing dalam dunia ekonomi baru.

Sedang menurut lifescience.com. STEM adalah Suatu basis kurikulum yang idenya adalah mendidik Peserta didik dalam 4 disiplin ilmu: sains, teknologi, engineering, dan matematika secara pendekatan interdisipliner, menyajikan paradigma pembelajaran yang kohesif dengan basis aplikasi pada dunia nyata/alam.

Secara umum STEM adalah akronim dari *science, technology, engineering, dan mathematics, yaitu :*

1. Sains adalah kajian tentang fenomena alam yang melibatkan observasi dan pengukuran, sebagai wahana untuk menjelaskan secara obyektif alam yang selalu berubah, atau Berkaitan dengan alam untuk memahami alam semesta yang merupakan dasar dari teknologi
2. Teknologi adalah tentang inovasi-inovasi manusia yang digunakan untuk memodifikasi alam agar memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia, sehingga membuat kehidupan lebih baik dan lebih aman, atau Modifikasi segala sesuatu yang alamiah untuk memenuhi kebutuhan manusia
3. Enjiniring (*engineering*) adalah pengetahuan dan keterampilan untuk memperoleh dan mengaplikasikan pengetahuan ilmiah, ekonomi, sosial, serta praktis untuk mendesain dan mengkonstruksi mesin, peralatan, sistem, material, dan proses yang bermanfaat bagi manusia secara ekonomis dan ramah lingkungan, atau Aplikasi kreatif dari prinsipsains untuk merancang atau mengembangkan rangkamesin, alat-alat suatu proses fabrikasi dalam membuat rancangan yang telah dibuat berdasarkan berbagai perkembangan seperti ekonomi dan keselamatan
4. Matematika adalah ilmu tentang pola-pola dan hubungan-hubungan, dan menyediakan bahasa bagi teknologi, sains, dan enjiniring, atau Merupakan ilmu yang mempelajari keteraturan pola dan hubungannya.

Secara umum tujuan dan manfaat dari model pembelajaran STEM yang diharapkan, antara lain :

1. Mengasah keterampilan berpikir kritis dan kreatif, logis, inovatif dan produktif
 2. Menanamkan semangat gotong royong dalam memecahkan masalah
 3. Mengenalkan perspektif dunia kerja dan mempersiapkannya.
 4. Memanfaatkan teknologi untuk menciptakan dan mengomunikasikan solusi yang inovatif
 5. Media untuk menumbuhkembangkan kemampuan menemukan dan menyelesaikan masalah.
-



6. Media untuk merealisasikan kecakapan abad 21 dengan menghubungkan pengalaman kedalam proses pembelajaran melalui peningkatan kapasitas dan kecakapan peserta didik

7. Standar Literasi Teknologi

Secara umum, ada 3 pendekatan yang digunakan dalam model pembelajaran STEM, yaitu :

1. Pendekatan Silos, dimana setiap disiplin STEM diajarkan secara terpisah untuk menjaga domain pengetahuan dalam batas-batas dari masing-masing disiplin, contohnya seperti permainan jams session, dimana hanya satu alat music yang dominan
2. Pendekatan embedded, lebih menekankan untuk mempertahankan integritas materi pelajaran, bukan fokus pada interdisiplin mata pelajaran, materi pada pendekatan tertanam tidak dirancang untuk dievaluasi atau dinilai, contohnya seperti permainan music organ tunggal, dimana semua alat music ada pada organ.
3. Pendekatan integrated, dimana setiap bidang STEM diajarkan seolah-olah terintegrasi dalam satu subjek, contohnya adalah group band music.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Perkembangan aba 21 yang didominasi oleh perkembangan sains dan teknologi menjadi sesuatu yang penting untuk di berdayakan dalam pembentukan karakter peserta didik, sains sebagai salah satu pembelajaran yang berkaitan dengan kehidupan peserta didik memiliki kontribusi besar dalam mengarahkan pengembangan digital untuk mengarahkan peserta didik merangkum informasi-informasi yang berguna bagi kehidupannya dan perkembangan karakternya, agar mampu menghadapi era globalisasi yang mencakup segala bidang kehidupan. Pengoptimalan karakteristik peserta didik di era digital salah satunya dapat dilakukan melalui pembelajaran sains yang berorientasi pada pendekatan STEM. Sains yang berorientasi STEM dapat melibatkan segala komponen yang terdapat dalam diri peserta didik untuk memecahkan permasalahan yang menjadi fenomena di lingkungan sekitarnya.

Sains berbasis STEM memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengabungkan beberapa pengetahuannya dalam mencapai tujuan yang telah ditentukan, sehingga kebiasaan pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara langsung dalam menggunakan teknologi akan berpengaruh pada kebiasaan peserta didik untuk terarah pada pemanfaatan digital yang mampu membentuk karakter yang ada dalam setiap pribadi peserta didik. Sebagai seorang pendidik selayaknya melakukan perubahan atau inovasi yang dapat mengembangkan karakter peserta didik ditentang ancaman pengaruh buruk dari globalisasi terutama dengan semakin mudahnya mengakses informasi tanpa batas, sehingga peserta didik dapat terlatih dalam menghadapi fenomena-fenomena yang terjadi dalam



kehidupannya. Sain yang berbasis STEM adalah salah satu solusi yang dapat digunakan dalam mengatasi permasalahan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, A., & Qomariyah, N. (2018) Persepsi Calon Guru IPA dan Matematika Terhadap Pembelajaran Berorientasi STEM. *Jurnal Natural Science Education Research*, 1 (2), 266-275.
- Alfinnas, Shulhan. (2018). Arah Baru Pendidikan Islam di Era Digital. *Jurnal Pendidikan dan Manajemen Islam*, 7 (1), 804-817
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. Virginia: NSTA Press.
- International Society for Technology in Education. (2000). *National educational technology standards*. Washington, DC: Author.
- Mundilarto. (2013). Membangun Karakter Melalui Pembelajaran Sain. *Jurnal Pendidikan Karakter* 3 (2), 153-163
- OECD. (2015). PISA 2015 Resultin Focus. (Online). (<https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>). Diakses tanggal 8 Januari 2019.
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). (2003). *Scientific literacy: The PISA 2003 assessment framework*. Paris: Author.
- Shaughnessy, M. (2013). Statistical literacy and the 2013 International Year of Statistics. (President's message). *National Council of Teachers of Mathematics*. <http://atmopav.com/wp-content/uploads/2012/08/Presidents-Message-Sept-2012.pdf> (accessed January, 2019).
- Stecey, K & Tuner, R. (2015). *Assessing Mathematical Literacy: The PISA experience*. Australia: Springer.
- Susilo, Sigit Vebrianto. (2018). Refleksi Nilai-Nilai Pendidikan Ki Hajar Dewantara dalam Upaya-Upaya Mengembalikan Jati Diri Pendidikan Indonesia. *Jurnal Cakrawala Pendidikan* 4(1), 33-41.
- Ufie, A. (2017). Implementasi Teori Genetik Epistemology dalam Pembelajaran Guna Memantapkan Perkembangan Kognitif Anak Usia Sekolah. *Jurnal Pedagogika Dan Dinamika Pendidikan*, 6(1), 25-43.
- Wagner, T. (2008). Rigor redefined. *Journal of Educational Leadership*, 66 (2), 20-24.
- Zollman, A. (2012). Learning for STEM literacy: STEM literacy for learning. *Journal School Science and Mathematics*, 112 (1), 12-19.
-