

PEMBELAJARAN BERBASIS STEM MELALUI MEDIA ROBOTIK UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN SISWA ABAD 21 SEKOLAH INDONESIA KUALA LUMPUR (SIKL)

Elya Umi Hanik

Institut Agama Islam Negeri Kudus, Kudus, Indonesia
elyaumi@iainkudus.ac.id

Maria Ulfa

Institut Agama Islam Negeri Kudus, Kudus, Indonesia
maria717ulfa@gmail.com

Zulfa Harfiyani

Institut Agama Islam Negeri Kudus, Kudus, Indonesia
Harfiyanizulfa@gmail.com

Fisca Septiyani

Institut Agama Islam Negeri Kudus, Kudus, Indonesia
fiscaseptiyani259@gmail.com

Naila Sabila

Institut Agama Islam Negeri Kudus, Kudus, Indonesia
nailaixe@gmail.com

Noor Halimah

Institut Agama Islam Negeri Kudus, Kudus, Indonesia
noorhalimah310@gmail.com

Abstrak

Penulisan ini bertujuan untuk mempelajari tentang proses pembelajaran berbasis STEM melalui media robotik di Sekolah Indonesia Kuala Lumpur (SIKL) untuk meningkatkan keterampilan siswa. Penulisan ini menggunakan penelitian deskriptif kualitatif sehingga mampu menjelaskan bagaimana proses pembelajaran peserta didik di sekolah. Hasil penelitian ini juga dapat mengetahui peningkatan keterampilan peserta didik Abad 21 di Sekolah Indonesia Kuala Lumpur (SIKL). Melalui teknologi yang terus berkembang pesat, maka dibutuhkan sistem kerja otomatis untuk bisa menyelesaikan sebuah pekerjaan. Selain itu siswa tidak hanya bisa menyerap materi di kelas tetapi juga bisa langsung mempraktikkannya melalui media robot. Dengan media robotik membantu siswa mendapatkan materi yang saling terintegrasi antara subjek pembelajaran Science, Technology, Engineering, Mathematic (STEM). Dengan penulisan ini diharapkan pembaca bisa mengambil pelajaran dan mampu mengemabngkan pembelajaran berbasis STEM di Sekolah Indonesia.

Kata kunci: Pembelajaran berbasis STEM; Media Robotik; Keterampilan siswa

Abstract

The aim of this study was to learn about the STEM- based learning process through robotic media at Sekolah Indonesia Kuala Lumpur (SIKL) for improve students skills. The approach of this study was descriptive qualitative research. So that can be explain how the learning process occurs. the result of this study can also determine the increase in the skills of 21st century student at SIKL. Through technology that continues to develop rapidly, an automatic work system is needed to complete a job. In addition, students can not only absorb the material in class but also directly practice it through robotic media. With robotic media, it helps students get material that is integrated with each other between the learning subjects of Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM). With this study, it is hoped that readers can take lessons and be able to develop STEM-based learning in Indonesian schools.

Keywords: *STEM Based Learning; Robotic Media; Students Skills*

PENDAHULUAN

Pendidikan pada masa kini telah bergeser yang awalnya proses pembelajaran lebih menitikberatkan pada guru beralih menuju siswa. Hal ini menunjukkan bahwa strategi pembelajaran harus menekankan pada proses pembelajaran yang mana ditujukan untuk mengedepankan kebutuhan peserta didik. Faktor yang mempengaruhi keberhasilan pada suatu pendidikan tidak lain yakni guru. Dimana guru merupakan bagian dari proses pembelajaran yang memiliki peranan terpenting didalam dunia pendidikan. Seorang guru dituntut agar mampu mendesain pendidikan secara kreatif serta inovatif. Pendidikan dapat dikatakan berhasil apabila dalam proses belajar mengajar telah dirancang dengan tepat sesuai dengan kemampuan siswa.

Terbentuknya pembelajaran yang menyenangkan bagi peserta didik merupakan tugas guru sebagai fasilitator terutama pada saat adanya pandemi yang mana mengharuskan siswa untuk belajar di rumah atau virtual. Pendidikan merupakan bagian dari pembelajaran dalam membangun kreativitas peserta didik agar terciptanya keterampilan yang memadai baik dari dalam maupun luar dirinya. Sehingga dalam hal ini, pendidikan harus dapat mempersiapkan kepribadian siswa yang lebih berkualitas sehingga mampu menghadapi tantangan masa depan. Siswa bukan hanya dibekali hard skill semata melainkan juga soft skill agar bisa meningkatkan kualitas dan dapat bersaing dalam pendidikan. Hal ini dikarenakan menjadi kebutuhan dalam menghadapi tantangan abad 21 salah satunya dengan menerapkan teknologi didunia pendidikan. (Diakses Pada Tanggal 10 September 2020, n.d.)

Teknologi sudah menjadi kebutuhan di era globalisasi saat ini sehingga kita diharuskan memiliki keterampilan yang kompeten dalam menghadapi perkembangan

teknologi yang sangat pesat. Sehingga untuk menjawab tantangan abad 21 mengenai keterampilan siswa, di Sekolah Indonesia Kuala Lumpur (SIKL) telah menerapkan teknologi diarah pendidikan yakni dengan mengaplikasikan teknologi berupa robotik sebagai media dalam pembelajaran berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematic) hal ini menjadi penunjang untuk dapat mengembangkan inovasi teknologi dan menjadi tren terbaru dalam perkembangan pendidikan supaya pendidikan lebih bermutu dan tentunya lebih optimal kembali terutama di era saat ini dan di abad 21.

Dipilihnya robotika dalam menunjang pendidikan tidak lain bahwa robotik dapat menumbuhkan pembelajaran STEM. Dimana, STEM merupakan model pembelajaran yang menyatukan dan menggabungkan empat pembelajaran sekaligus diantaranya sains, teknologi, teknik serta matematika. Siswa diharapkan mampu menguasai konsep atau teori-teori serta mampu mengasah keterampilan berpikir kreatif, inovatif dan keterampilan bekerja bersama team dengan melalui media robotik. Dari beberapa hasil penelitian yang sudah ada mengenai pembelajaran sains dapat membangun potensi atau mampu meningkatkan literasi siswa. Siswa mampu mengerti lebih dalam mengenai sains dalam dunia pendidikan untuk menjawab tantangan abad 21.

METODE PENELITIAN

Di dalam artikel ini metode yang digunakan untuk mengambil data berupa metode kualitatif deskriptif. Alasan kami menggunakan metode ini karena pendekatan deskriptif merupakan pendekatan yang fokus dalam hal mengamati data yang mana menjadi kunci utama dari adanya suatu fenomena serta penelitian ini juga menitikberatkan untuk menjawab setiap persoalan secara lebih mendalam. Instrumen yang dipakai dalam penulisan artikel ini berupa wawancara serta observasi demi mendapatkan informasi tentang penerapan model pembelajaran STEM melalui media robotik di Sekolah Indonesia Kuala Lumpur (SIKL). Wawancara dijadikan sebagai teknik pengumpulan dalam memenuhi hasil data serta memperoleh penjelasan dari observasi. Wawancara dalam pengamatan yang dilakukan adalah cara mendapatkan data melalui via e-mail (online) dengan sumber data yaitu Sekolah Indonesia Kuala Lumpur (SIKL).

Adapun subjeknya meliputi Siswa Sekolah Dasar Indonesia Kuala Lumpur (SIKL). Berkaitan tentang hal itu, maka penelitian ini berfokus untuk mempelajari sistem dan pelaksanaan pembelajaran berbasis STEM melalui media robotik di SIKL setelah diterapkannya model pembelajaran STEM. Adapun teknik yang dipakai untuk mengumpulkan data berupa tanya jawab dalam wawancara. Sehingga hasil yang diperoleh peneliti tentunya sesuai data yang tertera.

Penggunaan analisis data deskriptif kualitatif yang dilakukan selama proses pengumpulan data berlangsung menjadi suatu usaha yang dijadikan untuk menguraikan suatu masalah untuk dijadikan kajian menjadi susunan yang diurai sehingga bisa dipelajari dan dimengerti maknanya. (Masrukhin, 2016)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sekolah Indonesia Kuala Lumpur (SIKL)

Dalam dunia pendidikan selalu ada perkembangan untuk kemajuannya. Saat ini, STEM sedang menjadi isu dalam pendidikan. Pembelajaran STEM berpusat pada mata pelajaran sains, teknologi, teknik serta matematika. Pembelajaran berbasis STEM banyak digunakan diberbagai negara di dunia, hal ini karena penerapan STEM dalam pembelajaran mampu mengembangkan teknologi serta mampu menunjang berbagai aspek yang ada dalam pengetahuan. Di negara Taiwan terjadinya peningkatan kurikulum STEM selama 9 tahun mampu menjadikan siswa sebagai student center (Lou et al., 2011). Selain itu negara Malaysia juga tidak kalah saing dalam menerapkan STEM. Mereka bekerja sama dengan negara Amerika dalam membelajarkan siswa yang berusia 13-14 tahun untuk dapat bersaing dalam pendidikan abad 21. Selanjutnya, pendidikan berbasis STEM mulai diperlihatkan di Sekolah Malaysia sebagai inovasi terbaru dalam menghadapi kemajuan teknologi. STEM juga berkembang diberbagai negara diantaranya yaitu Finlandia, Amerika, Australia, Vietnam, Tiongkok, dan Filipina.

Saat ini pendidikan berbasis STEM banyak digunakan serta sangat berpengaruh di era industri 4.0 karena STEM ini dipakai untuk menjawab setiap tantangan yang dihadapi oleh pendidik ataupun para ilmuwan (Williams, 2011). Dengan memanfaatkan STEM dibidang pendidikan dapat membuat siswa menjadi penemu masalah untuk kemudian dipecahkan, dapat berpikir logis, mandiri, mengikuti perkembangan teknologi serta mampu mengaplikasikan pembelajaran STEM di dunia kerja. Pendidikan STEM merupakan penerapan dalam pembelajaran sains, teknologi, teknik serta matematika yang didesain secara khusus untuk dapat mencari solusi atas setiap persoalan didalam kehidupan sehari-hari (Sanders, 2009)

Perlu diketahui bahwasannya belajar merupakan hak setiap orang yang mana dijadikan sebagai proses menerima pengetahuan melalui berbagai kegiatan pengalaman maupun yang lainnya untuk memperoleh sebuah informasi terkait dengan pendidikan. Di Indonesia sendiri mencantumkan hak warga Indonesia yang memiliki persamaan kedudukan dalam hal pendidikan pada Undang-Undang Dasar 1945. Dengan banyaknya warga Indonesia di Luar Negeri, maka pemerintah harus berupaya dalam mengatasi persoalan pendidikan melalui sekolah formal atau non formal khususnya usia wajib belajar.

Sekolah yang ada diluar negeri merupakan sebuah sekolah yang didirikan Depdiknas berada di wilayah Kedutaan Besar Republik Indonesia (KBRI) maupun Konsulat Jendral Republik Indonesia (KJRI) dibawah naungan Pendidikan Nasional. Sekolah luar negeri menerapkan sistem pendidikan kurikulum yang ada di Indonesia, namun pengaplikasian kurikulum tersebut disesuaikan dengan kondisi sekitar

lingkungan di sekolah luar negeri. Salah satu Sekolah Indonesia yang ada diluar negeri adalah Sekolah Indonesia Kuala Lumpur (SIKL).

Sekolah Indonesia Kuala Lumpur (SIKL) ini bertempat di Jalan No. 1 Lorong Tun Ismail 50480, wilayah persekutuan Malaysia berdiri pada 10 Juli 1969. Peresmian sekolah ini ditandai melalui pengguntingan pita oleh Ibu Nurdjanah Thalib sebagai istri dari Duta Besar Luar Biasa serta berkuasa secara penuh untuk Malaysia. Upacara peresmian mendapatkan kehormatan melalui sambutan dari Yang Mulia Dato' Haji Abdul Rachman Yakob yang menjabat sebagai menteri pelajaran Malaysia. Secara resmi pendirian Sekolah Indonesia Kuala Lumpur diresmikan berdasarkan keputusan Menteri Pendidikan Serta Kebudayaan Nomor 05/1971 tanggal 07 Januari 1971.

Berada diluar negeri tentunya Sekolah Indonesia Kuala Lumpur memiliki peran penting untuk peserta didiknya agar mempunyai rasa nasionalisme. Selain itu kurikulum yang diterapkan di SIKL merupakan kurikulum untuk membekali siswa supaya dapat bersaing sesuai zamannya. Saat ini SIKL telah menetapkan model pembelajaran STEM sehingga mampu menciptakan kreativitas peserta didiknya.

Konsep Pembelajaran STEM

Dalam dunia pendidikan istilah pembelajaran berbasis STEM memang sudah tidak asing lagi untuk didengar, sebab pembelajaran STEM ini merupakan inovasi dan juga terobosan terbaru untuk lebih mengoptimalkan kembali dibidang pendidikan saat ini khususnya bagi siswa agar lebih berpikir kreatif dalam menciptakan ide-ide yang mampu menunjang kualitas dan juga keberhasilan dalam dunia pendidikan. STEM dalam pendidikan memiliki makna bahwasannya STEM ini mampu memberikan penguatan yang praktis dalam bidang pembelajaran STEM yang mana dilakukan secara terpisah sekaligus mampu mengembangkan kompetensi berbagai pendekatan yang lebih mengintegrasikan pada pendidikan, sehingga STEM lebih berfokus terhadap bidang pendidikan yang berorientasi untuk memecahkan persoalan didalam kehidupan bermasyarakat. Pembelajaran berbasis STEM merupakan sebuah pembelajaran yang terdiri dari berbagai mata pelajaran lain diantaranya sains, teknologi, teknik serta matematika melalui pengaplikasian didalam ruang lingkup nyata dalam dunia globalisasi. Untuk itu STEM memiliki pengaruh cukup andil dalam mengembangkan dunia pendidikan agar kedepannya pendidikan ini mampu menunjang dan memberikan inovasi terbaru bagi siswa untuk lebih berkresai dan berprestasi kembali. (Mulyani, 2019)

Adapun empat disiplin ilmu yang tergabung kedalam STEM telah dijabarkan yaitu:

1. **Science**, adalah ilmu tentang sesuatu yang ada dialam ataupun bumi. Diantaranya mempelajari hukum alam yaitu fisika, kimia, biologi dari berbagai konsep pengetahuan yang ada.
2. **Technology**, merupakan ilmu yang berhubungan dengan alam atau mesin untuk mempermudah pekerjaan manusia serta mengatur kehidupan mereka.

3. **Engineering**, merupakan ilmu yang mempelajari tentang macam-macam alat yang berguna bagi masyarakat melalui pemanfaatan berbagai ilmu pengetahuan serta matematika.
4. **Mathematic**, merupakan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan angka dan membutuhkan pemikiran yang logis.

Dari empat disiplin ilmu tersebut mampu menjadikan pengetahuan menjadi lebih bermakna apabila STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematic*) dapat diintegrasikan untuk membantu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi siswa secara lebih komprehensif. Dalam upaya peningkatan pembelajaran berbasis STEM lebih bertujuan untuk membentuk karakter setiap siswa yang dapat mengenali tentang pengetahuan yang diaplikasikan melalui keterampilan sehingga dikuasai oleh siswa dalam menghasilkan melalui tahapan analisis data untuk mendapatkan solusi atas penyelesaian permasalahan yang sedang dihadapi sehingga pekerjaan dari peserta didik akan terasa lebih mudah dan dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pembelajaran yang berbasis STEM diharapkan agar peserta didik mampu bersaing di dunia pendidikan terutama memasuki abad 21 yang mana mengharuskan peserta didik untuk lebih mengembangkan dan mengoptimalkan kembali kemampuan yang dimilikinya dalam ranah pendidikan tersebut. Sehingga konsep pembelajaran STEM tidak hanya berfokus dan berpusat dalam mengembangkan berbagai kemampuan peserta didik melalui pembelajaran sains, teknologi, teknik dan matematika saja melainkan juga berupaya untuk menumbuhkan dan mengasah keterampilan dalam dirinya atau disebut sebagai *softskill* seperti halnya mampu menemukan inovasi terbaru terutama dibidang teknologi karena kita tahu bahwa teknologi zaman sekarang tentunya berkembang lebih pesat terutama didunia pendidikan. Untuk itu, pembelajaran STEM memiliki peran yang cukup andil terutama dibidang pendidikan dan teknologi agar siswa memperoleh pengetahuan dari kedua bidang tersebut. (Asri, 2018)

Penerapan STEM didalam pembelajaran berupaya agar siswa memiliki semangat belajar yang tinggi melalui tahapan pemanfaatan berbagai disiplin ilmu pengetahuan dan mengaplikasikannya kedalam pembelajaran. Untuk itu tantangan yang dihadapi oleh guru dalam mengembangkan pembelajaran STEM tidak lain agar menyediakan sistem pendidikan yang memberikan peluang besar bagi siswa dengan menggabungkan ilmu pengetahuan serta teknologi yang memberikan pengalaman tersendiri untuk siswa dan juga mampu mengaktualisasikan pengetahuan maupun keterampilannya kedalam kehidupan bermasyarakat.

Ciri-Ciri Pembelajaran STEM

Di dalam setiap pembelajaran tentunya memiliki karakteristik tersendiri yang berorientasi pada nilai materi dalam pembahsan, sehingga Stem ini mempunyai ciri-ciri pembelajaran yang terkonsep melalui empat aspek-aspek:

1. **Aspek Science** adalah keterampilan untuk memahami gejala alam dengan menggunakan pengetahuan serta sains.
2. **Aspek Technology** merupakan kemampuan siswa untuk menggunakan alat atau mesin untuk kehidupan sehari-hari dan memudahkan dalam melaksanakan pekerjaannya.
3. **Aspek Engineering** adalah keterampilan peserta didik dalam menciptakan suatu alat dengan menggunakan pengetahuannya.
4. **Aspek Mathematics** adalah keterampilan untuk menganalisis serta menginterpretasikan solusi dengan menggunakan perhitungan matematis.(Sukmana, 2017)

Dan selanjutnya adalah ciri-ciri pengajaran STEM pada pelaksanaannya di pembelajaran, dimana pada tahap ini memiliki berbagai macam pola untuk direalisasikan dibidang ilmu pengetahuan yang meliputi:

1. Pola Pendekatan Silo merupakan pola pendekatan yang dilakukan secara terpisah pada pengaplikasian pembelajaran STEM. Pada pola ini guru lebih menekankan pada pemberian instruksi maupun materi pelajaran STEM secara terpisah. Dengan kata lain, Pola Pendekatan Silo yaitu pola yang lebih menitikberatkan pada model pembelajaran ceramah yang menjadikan guru sebagai pusat perhatian dari siswa.
2. Pola Pendekatan Embedded atau Tertanam merupakan pola pendekatan yang menekankan pada Aspek kognitif yang didapatkan dari setiap persoalan di kehidupan bermasyarakat melalui penyelesaian konflik dalam konteks sosial, budaya serta fungsional. Sehingga pola ini lebih mengutamakan serta menjaga integritas seseorang.
3. Pola Pendekatan Terintegrasi merupakan pola yang tidak ada batas diantara pelajaran yang lainnya sehingga semua bagian STEM diajarkan sebagai bagian yang utuh. Pola ini kebanyakan memakai beberapa model integrasi konsep serta menyatukan berbagai pelajaran yang mana menjadikan kesatuan yang utuh serta mencakup bagian dari STEM yang menunjang keterampilan berfikir kritis maupun kreatif dalam menyelesaikan permasalahan. (Juniaty Winarni, Siti Zubaidah, 2016)

Pelaksanaan Pembelajaran STEM

Pembelajaran yang secara langsung menggunakan STEM dapat memberikan latihan kepada siswa agar bisa mengintegrasikan aspeknya masing-masing. Menurut Bybee (2010), STEM berdiri pada tahun 1990-an di *National Science Foundation (NSF)* dan sudah digunakan menjadi label umum untuk acara, kebijakan, program, atau praktik apapun yang melibatkan satu atau beberapa dalam disiplin STEM. Karakter dalam pembelajaran STEM sebagai bagian dari kemampuan siswa yang digunakan untuk memecahkan permasalahan. Pendekatan model yang digunakan dalam pembelajaran STEM dibidang pendidikan yakni bertujuan sebagai persiapan bagi siswa untuk bersaing didalam ranah pendidikan serta kesiapan diri mereka untuk bekerja

sesuai dengan bidang keahliannya. Tujuan utama dalam pembelajaran STEM menurut penelitian *Hannover* (2011) yaitu usaha yang lebih memperlihatkan pengetahuan bersifat holisti antara subjek dan pembelajaran STEM cocok diterapkan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), dan subjek pembelajarannya membutuhkan pengetahuan yang kompleks. (Irma, dkk 2018)

Penggunaan STEM sangatlah sesuai untuk menghadapi tantangan abad 21 dalam rangka menjawab tantangan revolusi industri 4.0 dalam pendidikan. Gabungan dari pengetahuan maupun keterampilan yang sistematis tentunya mampu menjawab masalah-masalah dengan memanfaatkan kemajuan teknologi dikehidupan sehari-hari. Amerika telah mampu memajukan pembelajaran berbasis STEM dalam ranah pendidikan yang tentunya memberikan peluang bagi semua siswa untuk dapat meningkatkan potensi serta intelegensi yang ada didalam dirinya. Berikut beberapa strategi berdasarkan penelitian yang sudah terbukti efektif antara lain:(Irma Rahma Suwarma, 2017)

1. Meningkatkan Pembelajaran Siswa

Dalam penerapan pembelajaran dibantu oleh instruksi berbasis teknologi, dimana instruksi ini siswa mengalami peningkatan dalam keterampilan meta kognitifnya melalui *reflective assement*, contohnya seperti merefleksikan proses berfikir dan mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih efektif. Peran lingkungan keluarga, sekolah maupun masyarakat sangatlah dibutuhkan untuk mencapai peningkatan belajar siswa sehingga jika diterapkan pada pembelajaran STEM yang berguna untuk mengembangkan potensi, minat serta bakat siswa maka yang sesuai yakni STEM *clas project*, *STEM summer camp* dan lain-lain (Irma Rahma Suwarma, 2017)

2. Meningkatkan Kemampuan Belajar Bagi Siswa

Penjaringan berintelegensi didominasi oleh siswa yang bertujuan untuk memudahkan seorang guru dalam memilih strategi pembelajaran yang lebih efektif kepada siswa, sehingga penjaringan berintelegensi tersebut dapat meningkatkan rasa percaya diri dan siswa lebih termotivasi dengan hal tersebut.

3. Pengembangan metode pembelajaran secara kreatif dan inovatif, ditekankan pada pengembangan STEM integrasi, dan pembelajaran STEM yang efektif, berikut ini penggunaan metode pembelajaran:

- a. Model Pembelajaran Kontekstual Berbasis Hands On
- b. Pembelajaran Kooperatif
- c. Inkuiri Serta Berdiskusi
- d. Penggunaan Metode Tanya Jawab
- e. Menggunakan Justifikasi Pemikiran
- f. Integrasi Teknologi
- g. Guru Sebagai Fasilitator
- h. Pemecahan masalah

Dalam mengimplementasikan model pembelajaran STEM biasanya dilakukan menggunakan dua model pembelajaran antara lain model pembelajaran *project based learning and problem based learning*.(Sa'adhah, 2019) Penggunaan kedua model tersebut bertujuan agar meningkatnya hasil belajar siswa baik didalam maupun diluar sekolah.

Indonesia juga tidak kalah saing dalam pendidikan, dimana saat ini dalam kurikulum terbarunya sudah menerapkan model pembelajaran STEM. Dengan pembelajaran STEM, siswa tidak hanya dituntut aktif baik dari segi *hands on ativity* ataupun *minds on activity*.(Kelly & Booth, 2013) Pemanfaatan teknologi yang serba canggih digunakan pada penyampaianya, serta dalam pembelajaran kedua hal tersebut sangatlah dibutuhkan untuk meningkatkan kemampuan siswa.

Pengaruh prestasi pendidikan siswa berasal dari dalam ataupun luar diri mereka sehingga berpengaruh terhadap prestasi akademiknya. Dalam penelitian ini beragam kompleks dapat menyebabkan dampak diferensial pada prestasi. Apabila tingkat prestasi siswa di kelas beragam, maka guru dapat memperbaiki pendekatan instruksional mereka berdasarkan keyakinan mereka, sikap dan harapan tingkat kemampuan siswa. (Irma Rahma Suwarma, 2017)

Langkah-Langkah Pembelajaran STEM

STEM merupakan model pembelajaran yang menyatukan berbagai pembelajaran atau ilmu. Dengan menggabungkan berbagai ilmu pembelajaran, diharapkan mampu menemukan masalah serta mampu memecahkannya. Terdapat lima langkah dalam menerapkan pembelajaran STEM. Yakni, pertama dilakukan dengan cara observasi. Pada langkah ini, siswa dituntut mengawasi atau mengamati kejadian-kejadian dalam kehidupan sehari-hari yang disesuaikan tema pembelajarannya. Sebagai contoh pada mata pelajaran IPA dengan tema energi, siswa harus mencari tahu hal-hal tentang energi disekitar mereka seperti energi listrik, energi gerak, energi panas dan lain-lain. Dalam langkah pertama ini siswa melakukan dua tahap, (1) siswa mencari informasi dengan mengamati sekitar mereka atau melalui berbagai sumber secara online, (2) menyesuaikan informasi tersebut dengan tema pembelajaran.

Pada langkah kedua, siswa dituntut untuk berpikir kritis dalam menciptakan ide baru. Sesuatu yang baru itulah diharapkan nantinya dapat menyelesaikan masalah yang ada dalam kehidupan. Ketiga, langkah inovasi. Dilangkah ini siswa mulai berinovasi menciptakan sesuatu agar dapat mengaplikasikan idenya. Pada langkah ini siswa diminta untuk berdiskusi dan saling bertukar pikiran agar dapat menghasilkan sesuatu yang bermanfaat dalam kehidupan. Ide tersebut harus sesuatu yang baru dan realistis untuk diaplikasikan.

Keempat, langkah kreasi (*creativity*). Hasil diskusi dilangkah ketiga akan diaplikasikan pada langkah ini. Dibutuhkan kreativitas siswa untuk menggambarkan produk yang akan dibuat secara lengkap dan keseluruhan dari berbagai posisi.

Langkah kelima atau langkah terakhir yakni langkah nilai (*society*). Dimana siswa dituntut untuk mengumpulkan pandangan masyarakat tentang ide produk dan menganalisisnya. Pada langkah ini juga menekankan terhadap nilai ide pokok yang diperoleh siswa dari kehidupan yang sesungguhnya.

Penerapan Robotika Dalam STEM

Dalam pembuatan robotik menggunakan beberapa aturan atau rumus, aturan rumus biasanya dipakai guna memprogram sesuai keinginan manusia, tak hanya itu dalam membuat sebuah teknologi seperti robot harus memiliki kecerdasan yang berbeda pada umumnya. Pada saat ini, pembelajaran robotik lebih menggunakan mata pelajaran matematika, bahasa dan musik serta fisika *Studos*. Saat ini robotik telah menjadikan teknologi dalam menumbuhkan perkembangan pengetahuan serta kecerdasan yang dimiliki setiap siswa *Materic*. Pembelajaran STEM yang didalamnya menerapkan media robotik mampu memberikan respon positif baik dari guru serta siswanya yang dilihat berdasarkan mayoritas literature yang dikaji. Dalam pengaplikasian media robotik di Sekolah Dasar juga menumbuhkan berbagai pengetahuan berbasis sains terutama bagi guru. Hal tersebut dikarenakan guru yang pembelajaran sains hanya sedikit, untuk itu peserta didik SD dituntut terlibat secara aktif baik dari segi kognitif, afektif, serta emosionalnya ketika mengimplementasikan teori pembelajaran kedalam mengoperasikan sebuah robot sehingga siswa mampu memahaminya.

Pembelajaran robotik tentunya membutuhkan bahasa pemrograman yang dapat dipahami terutama bagi siswa SD. Saat ini, dalam pembuatan teknologi yang serba canggih dapat menyelamatkan siswa dari gaya hidup yang berlebihan serta siswa yang telah menerima pengetahuan berbasis STEM dapat menjadikan mereka untuk lebih aktif maupun kreatif. Selain itu pembelajaran robotik dalam lingkup Sekolah Dasar adalah salah satu cara mengembangkan kompetensi anak sejak dini, biasanya pembelajaran robotik yang kita temui terutama di Indonesia adalah tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA).

Pembelajaran STEM berbasis robotik merupakan alternatif guru untuk meningkatkan kemampuan siswa sejak dini, banyak nilai positif dalam pembelajaran STEM berbasis robotika salah satunya yaitu bagi sekolah yang menerapkan pembelajaran STEM berbasis robotik dapat menjadikan sekolah unggul dibidang mata pelajaran. Selain itu siswa juga mampu meningkatkan potensinya.

Hasil Penerapan Model Pembelajaran STEM di SIKL

Penerapan pembelajaran STEM telah dilaksanakan di Sekolah Indonesia Kuala Lumpur. Dengan menerapkan pembelajaran STEM berbasis robotik, siswa mampu mengembangkan potensinya dalam pembelajaran. Dalam pembelajarannya siswa diminta mengamati kejadian yang terjadi dilingkungan sekitar dengan mengaitkannya

pada sistem pembelajaran sains yang telah mereka pelajari sebelumnya. Sebagai contoh pada pembelajaran IPA dengan topik energi, siswa mencari tahu apa itu energi, jenis-jenis energi, serta yang lainnya. Dimana, pada saat observasi siswa bisa melaksanakannya secara langsung atau juga menggunakan kecanggihan teknologi saat ini seperti pencarian online. Pengamatan ini dilakukan dengan dua tahap yaitu pelajar mencari informasi dari berbagai sumber, setelah itu mencari rumusan masalah serta menjabarkan dari permasalahan yang telah siswa temukan dan kemudian dibandingkan dengan sistem pembelajaran mengenai energi yang telah mereka pelajari.

Kemudian dilangkah kedua yakni menentukan gagasan baru, siswa diminta untuk mencari sesuatu yang baru sehingga siswa mampu menganalisis dan berfikir kritis. Pada tahap ini siswa mempunyai ide untuk menciptakan sebuah robot. Dengan mengamati masyarakat yang saat ini kebanyakan memiliki sifat konsumtif dan hedonisme, maka siswa menciptakan *follow me shopping cart* yaitu robot yang mampu membawakan belanjaan kemana saja tanpa harus mendorong sehingga mempermudah masyarakat dalam berbelanja.

Langkah ketiga inovasi, siswa diminta untuk dapat menjelaskan terkait dengan hal-hal yang telah mereka lakukan supaya gagasan yang dihasilkan dapat diaplikasikan. Untuk tahap ini siswa menguraikan tentang kelebihan maupun kekurangan dari hasil produknya. Pada ide yang dihasilkan yaitu robot *Follow me shopping cart* mempunyai manfaat bagi masyarakat. Dengan masyarakat yang hidup saat ini dan memiliki sifat hedonisme memudahkan mereka dalam berbelanja dengan jumlah banyak sehingga adanya robot ini mampu meringankan beban atau berat belanjaan masyarakat.

Langkah keempat kreasi atau *creativity* pada langkah ini semua saran dan pandangan hasil diskusi diaplikasikan dalam bentuk sketsa. Langkah kelima yaitu langkah nilai (*society*) yaitu dilangkah ini siswa mengumpulkan pandangan masyarakat tentang ide produk yang telah dirancang sebelumnya. Ide produk tersebut tentunya telah dirasa dapat berguna dalam kehidupan masyarakat. Seperti apa ide yang dihasilkan, bagaimana ide tersebut akan direalisasikan di masyarakat serta membandingkan kelebihan dan kekurangan yang ada pada produk atau ide sebelumnya.

Penerapan model pembelajaran STEM saat ini banyak digunakan di beberapa sekolah karena dianggap dapat meningkatkan kreativitas peserta didik. Sekolah Indonesia Kuala Lumpur juga telah menerapkan model pembelajaran tersebut yakni model pembelajaran berbasis STEM melalui media robotik. Dengan model dan media pembelajaran tersebut siswa mengalami perubahan yang signifikan karena siswa tidak hanya bisa menyerap teori di kelas tetapi juga bisa langsung menerapkan atau mempraktikkannya melalui media robot. (*Diakses 12 September 2020, n.d.*)

Dengan mengimplementasikan kurikulum yang berfokus pada kualitas yang didukung oleh intruksi berbasis teknologi, penerapan pembelajaran STEM dapat meningkatkan pembelajaran siswa karena dapat menggunakan teknologi sebagai alat komunikasi serta tempat mereka untuk berekspresi. (Dessy, 2017) Dengan kata lain, bahwasannya siswa mampu menunjukkan adanya rasa percaya diri yang tinggi serta menumbuhkan motivasi bagi siswa dalam belajarnya. Hal ini juga tidak memberatkan bagi guru dalam memilih strategi pembelajaran yang tepat dan efektif untuk siswa.

Dengan media robotik juga dapat membantu siswa mendapatkan materi yang saling terintegrasi antar subjek pembelajaran. Hal ini terbukti pada tim robotik SIKL yang dibina oleh Bapak Budi Siswanto yang dinobatkan sebagai Juara I robotik antar Sekolah Menengah setelah berkompetisi dengan 80 sekolah diseluruh Malaysia dengan mengirim 4 siswa. Pada ajang tersebut SIKL mendapatkan uang serta sertifikat penghargaan dan mendapatkan kesempatan untuk mengikuti robotik dunia di Gonju China pada November 2019.

SIMPULAN

Pembelajaran STEM adalah pembelajaran yang menggabungkan antara *Science, Technology, Engineering, Mathematic*. Dengan adanya pembelajaran STEM siswa dapat meningkatkan kemampuan kognitif, afektif serta psikomotoriknya. Pelaksanaan pembelajaran STEM tidaklah rumit, adanya perencanaan yang matang sehingga menjadikan pembelajaran STEM sebagai pembelajaran yang diminati siswa. Dengan menerapkan pembelajaran STEM melalui media robotika diharapkan mampu memberikan respon yang positif baik dari guru maupun siswanya. Terbukti dalam penerapannya di Sekolah Indonesia Kuala Lumpur (SIKL) yang mampu membuat peserta didiknya lebih kreatif dengan pembelajaran berbasis STEM menggunakan media robotik sehingga mampu membawa mereka mampu berkompetensi di kancah internasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Asri, Y. N. (2018). Pembelajaran Berbasis STEM Melalui Pelatihan Robotika. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, Vol. 3(No. 3).
- Dessy, A. (2017). *Penerapan Pembelajaran Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk Meningkatkan Kemampuan Control of Variable Siswa SMP pada Hukum Pascal*.
- Diakses 12 september 2020. (n.d.). <https://www.haloprofesi.com/2019/03/pengertian-dan-penerapan-stem-dalam.html?m=1>
- Diakses pada tanggal 10 September 2020. (n.d.). <https://sikualalumpur.wordpress.com/profil-sekolah/sejarah/>
- Irma Rahma Suwarma, D. (2017). *Implementasi pembelajaran STEM*.
- Juniaty Winarni, Siti Zubaidah, S. K. H. (2016). STEM : Apa Mengapa dan Bagaimana. *Pros Semnas Pend IPA Pascasarjana UM*, Vol. 1.
- Kelly, L., & Booth, C. (2013). Model Pembelajaran. In *Dictionary of Strategy: Strategic Management A-Z* (pp. 17–52).
- Lou, S. J., Liu, Y. H., Shih, R. C., & Tseng, K. H. (2011). The senior high school students' learning behavioral model of STEM in PBL. In *International Journal of Technology and Design: Vol. Vol. 21* (Issue No. 2). <https://doi.org/10.1007/s10798-010-9112-x>
- Masrukhin. (2016). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Media Ilmu Press.
- Mulyani, T. (2019). *Pendekatan Pembelajaran STEM untuk Menghadapi Revolusi Industry 4.0*. Universitas Negeri Semarang.
- Sa'adhah, E. (2019). Penerapan Model Pembelajaran STEM (Ilmu Pengetahuan, Teknologi, Teknik dan Matematika) Sebagai Upaya Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika di SMK 1 Nanggulan. In *Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Sanders, M. (2009). The Technology Teacher. *The Technology Teacher*, 67.
- Sukmana, R. W. (2017). Pendekatan Science Technology, Engginering and Mathematics (STEM) Sebagai Alternatif dalam Mengembangkan Minat Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, Vol. 2(No. 2).
- Williams, J. (2011). STEM Education: Proceed With Caution. *Desain and Technology Education: Am International Journal*, Vol. 16(No. 1).

