

PEMBELAJARAN IPA BERBASIS STEM BERBANTUAN ICT DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD 21

Hermansyah

Program Studi Magister Pendidikan IPA, Pascasarjana Universitas Mataram, Indonesia

*Corresponding Author: hermansyah@gmail.com

Artikel History

Received : 26 Oktober 2020

Revised : 15 November 2020

Accepted : 25 November 2020

Published : 30 November 2020

Abstrak: Kehidupan di abad ke-21 menuntut berbagai keterampilan yang harus dikuasai seseorang, sehingga diharapkan pendidikan dapat mempersiapkan siswa untuk menguasai berbagai keterampilan tersebut agar menjadi pribadi yang sukses dalam hidup. Kehidupan di abad ke-21 menuntut berbagai keterampilan yang harus dikuasai seseorang, sehingga diharapkan pendidikan dapat mempersiapkan siswa untuk menguasai berbagai keterampilan tersebut agar menjadi pribadi yang sukses dalam hidup. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan pembelajaran berbasis STEM dengan bantuan ICT untuk meningkatkan keterampilan abad 21. Berdasarkan hasil penelitian yang dikaji menunjukkan bahwa STEM mampu mengarahkan pembelajaran IPA berkaitan erat dengan teknologi, sehingga IPA memiliki peranan penting dalam mempersiapkan sumber daya manusia yang unggul, baik soft skill maupun hard skill. IPA memiliki peranan dalam mendorong peserta didik untuk mampu mengaplikasikan pemahamannya akan IPA dalam menghasilkan suatu karya teknologi yang dapat bermakna dalam kehidupan sehari-hari. Melalui pembelajaran IPA, peserta didik dapat berlatih dalam mengembangkan kemampuannya berpikir sistematis, logis, dan kritis, sehingga dapat digunakan untuk melakukan penemuan dan rekayasa dengan menerapkan langkah-langkah ilmiah.

Kata kunci: Pembelajaran IPA, STEM, ICT, Abad 21

PENDAHULUAN

Tuntutan kerja abad 21 menghendaki pekerja untuk memiliki berbagai keterampilan terkait, seperti berpikir kreatif, pemecahan masalah dan berkomunikasi. Hal ini sebagaimana dinyatakan oleh National Education Association (2012) bahwa jika siswa ingin bersaing di era global maka mereka harus memiliki kemampuan berkomunikasi (Communication), berkolaborasi (Collaboration), berpikir kritis (Critical Thinking), dan kreativitas (Creativity) atau dikenal dengan 4C. National Education Association. (2012). Dalam kenyataannya proses pembelajaran yang dilakukan guru di Indonesia belum mengarahkan siswanya untuk mampu berpikir tingkat tinggi yang merupakan tuntutan kerja abad 21 sebagaimana tercermin dari hasil PISA tahun 2015 dimana Indonesia berada pada urutan 63 dari 72 negara yang di survey. OECD. (2015). Hal ini tentunya menjadi tantangan bagi guru IPA untuk melakukan proses pembelajaran yang dapat merangsang siswa untuk mengembangkan kemampuan siswa di bidang sains dan matematika lebih baik lagi. Penguasaan

di bidang eksakta tersebut sebenarnya dapat ditingkatkan melalui pembelajaran yang mengintegrasikan science, technology, engineering and mathematics melalui pembelajaran STEM, yaitu pembelajaran yang mampu memadukan penguasaan 93 konsep akademis dengan pembelajaran dunia nyata yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari, dimana peserta didik yang di didik dengan STEM diharapkan mampu memecahkan masalah, menjadi pemikir logis, menguasai teknologi dan dapat mengkaitkan budaya dengan pembelajaran. Gallant, D.J. (2010). Hal ini diperkuat oleh Bybee (2013) yang menyatakan bahwa STEM dapat membuat siswa belajar mengaplikasikan kandungan utama dan mempraktikkan setiap disiplin STEM ke dalam segala situasi yang siswa hadapi dalam hidupnya sehingga terlatih untuk berkomunikasi, berkolaborasi, berpikir tingkat tinggi dan meningkatkan kreativitas sebagaimana tuntutan abad 21. Bybee, R. W. (2013). Penggunaan pembelajaran berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) merupakan alternatif yang cocok mengingat tuntutan dunia kerja Abad 21 menghendaki siswa

untuk menguasai bidang sains, teknologi, teknik dan matematika sehingga melalui pendidikan berbasis STEM berperan penting dalam keberhasilan siswa di masa mendatang. Stohlmann, et al (2011).

Menurut Rustaman (2015) pendidikan berbasis STEM merupakan integrasi antara sains, teknologi, teknik dan matematika ke dalam satu trans-disiplin baru di sekolah Rustaman, N. Y. (2015). Sejalan dengan pendapat Rustaman (2005), Reeve (2013:8) mendefinisikan STEM sebagai pendekatan interdisiplin pada pembelajaran, yang mana siswa mengimplementasikan sains, teknologi, teknik dan matematika dalam kontek nyata yang mengkoneksikan sekolah, dunia kerja, dan masyarakat global untuk mengembangkan STEM pada siswa. Beer, S. Z. (2011). Beers (2011) mengungkapkan bahwa STEM merupakan integrasi keilmuan antara sains, teknologi, teknik, dan matematika yang dapat menjadi kunci sukses siswa pada Abad 21 Reeve, E. M. (2013). Melalui pembelajaran berbasis STEM berbantuan ICT diharapkan akan mampu meningkatkan kualitas dan makna pembelajaran IPA. Penggunaan ICT dalam pembelajaran STEM telah memperlihatkan hasil yang sangat memuaskan dimana ICT mampu memfasilitasi pengembangan kemampuan STEM dalam hal kolaborasi, argumentasi, eksperimen, pengumpulan data, penyajian hasil dan lain-lain dengan fasilitas ICT selain itu penggunaan ICT telah menunjukkan manfaat yang signifikan dalam pembelajaran. Penggunaan ICT dalam pendidikan STEM dapat dibagi menjadi empat area luas: penanganan data, informasi, komunikasi dan eksplorasi.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan metode yang digunakan adalah metode studi literature, yang merupakan metode penelitian yang dilakukan tanpa turun ke lapangan dan bertemu dengan responden. Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian diperoleh dari sumber pustaka atau dokumen literatur. Penelitian dengan studi literatur termasuk dalam artikel ilmiah karena proses pengumpulan data dilakukan dengan strategi metodologi penelitian. Variabel dalam penelitian tidak baku dan dianalisis oleh penulis secara mendalam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

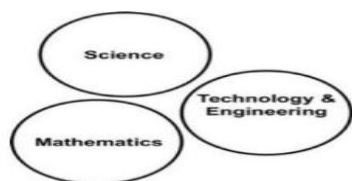
1. DEFINISI STEM

Definisi komponen STEM dan perannya masing – masing adalah sebagai berikut: (NRC, 2011) dalam Singgih, (2020). 1. Sains adalah akumulasi pengetahuan dari waktu ke waktu yang membentuk pengetahuan baru. Sains berperan sebagai sumber informasi. 2. Teknologi adalah sistem yang tersusun dari manusia, organisasi, pengetahuan, proses dan perangkat yang menciptakan produk dan pengoperasiannya. 3. Teknik adalah pengetahuan tentang desain dan penciptaan produk buatan manusia serta proses dalam memecahkan masalah. Teknik memanfaatkan konsep dalam sains, matematika dan alat teknologi. 4. Matematika adalah pengetahuan tentang pola dan hubungan jumlah, angka dan ruang.

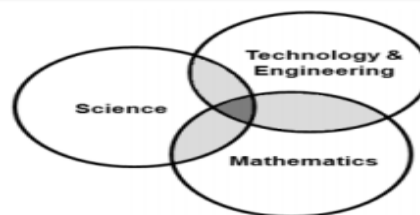
STEM merupakan meta-disiplin pada tingkat sekolah, dimana guru sains, teknologi, teknik dan matematika memberikan pelajaran secara terpadu tanpa memisahkan materi disiplin masing-masing dan dinamis (Brown et al, 2011). Kelly, dkk (2016) dalam Singgih, (2020) menyatakan STEM sebagai pendidikan terpadu dimana peserta didik menggunakan sains, teknologi, teknik dan matematika dalam konteks nyata yang menghubungkan antara sekolah dengan dunia kerja, dengan literasi STEM yang meningkatkan daya saing peserta didik dalam era baru. Penerapan STEM Roberts dan Cantu (2012) dalam Singgih, (2020). membagi penerapan STEM dalam tiga bentuk, yakni terpisah, tertanam dan terpadu.

a. STEM terpisah

Mekanisme STEM secara terpisah yaitu memberikan subjek STEM secara terpisah. Tujuan dari STEM terpisah adalah meningkatkan pengetahuan peserta didik yang menghasilkan penilaian. Kelemahan STEM terpisah adalah 1) mengurangi efektivitas pembelajaran STEM yang disebabkan rendahnya minat peserta didik pada salah satu bidang STEM, 2) STEM terpisah memberikan kecenderungan guru mengajar secara ceramah dan mengurangi kegiatan praktik, 3) fokus dari STEM terpisah adalah materi, sehingga membatasi pemahaman peserta didik dalam menerapkan materi yang telah dipelajari. (Winarni, dkk, 2016).



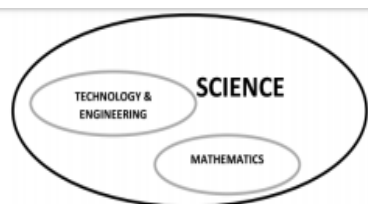
Gambar 1. STEM terpisah (Winarni, dkk, 2016 dalam Singgih, (2020)).



Gambar 3. STEM terpadu. Winarni *et al.*, 2016 dalam Singgih, (2020).

b. STEM Tertanam

STEM tertanam membagi subjek STEM dalam subjek utama dan subjek pendamping. Dalam proses pembelajaran, upaya peningkatan pemahaman peserta didik dilakukan dengan menghubungkan subjek utama dengan subjek pendamping, akan tetapi subjek pendamping tidak dievaluasi. Dalam STEM tertanam, peserta didik dituntut untuk mampu mengaitkan materi subjek utama dengan subjek pendamping, jika peserta didik gagal dalam mengaitkan kedua subjek tersebut, peserta didik beresiko hanya memahami sebagian pengetahuan dari seluruh materi yang diberikan. Selain itu, guru harus memastikan bahwa peserta didik telah memahami subjek pendamping terlebih dahulu.



Gambar 2. STEM tertanam, subjek teknologi, teknik dan matematika tertanam pada subjek sains. Winarni, dkk, 2016 dalam Singgih, (2020).

c. STEM Terpadu

STEM terpadu mengaitkan seluruh subjek STEM sebagai satu subjek. Dengan STEM terpadu, guru harus mampu menghilangkan batasan masing – masing subjek STEM dan mampu menyampaikan kepada siswa secara mengalir, meskipun pembelajaran dilakukan pada kelas dan waktu yang berbeda. Dalam prosesnya, STEM terpadu menggabungkan materi dengan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah dan pada akhirnya meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menarik sebuah kesimpulan. Dapat dikatakan, STEM terpadu merupakan pendekatan terbaik dalam pembelajaran STEM.

2. ICT (Information and Communication Technology)

a. Pengertian Pembelajaran Berbasis ICT.

ICT (Information and Communication Technology) yang biasa kita sebut dengan Teknologi Informasi dan Komunikasi merupakan terminologi yang mencakup seluruh peralatan teknis untuk memproses dan menyampaikan informasi. ICT mencakup dua aspek, yaitu teknologi informasi dan teknologi komunikasi. Teknologi informasi meliputi segala hal yang lebih menekankan pada aspek pengolahan informasi agar menjadi efektif dan komunikatif. Sedangkan teknologi komunikasi adalah segala sesuatu yang lebih menitik beratkan pada segi penyebaran dari informasi yang telah diolah tersebut. Oleh karena itu, teknologi informasi dan teknologi komunikasi adalah dua konsep yang tidak bisa dipisahkan. Mukarom, et al (2017).

Pembelajaran berbasis ICT (Information and Communication Technology) merupakan program pembelajaran dengan menggunakan perangkat hardware dan software dalam aplikasinya memungkinkan pengguna menciptakan, menyimpan, dan menampilkan informasi dan mengomunikasikan dalam jarak tertentu, seperti perangkat komputer yang tersambung dengan internet, LCD, proyektor, CD, pembelajaran, televisi, bahkan menggunakan web serta situs-situs tertentu dalam internet. Zainiyati, (2017). Selain itu, ICT adalah suatu teknologi yang dapat mengolah, memproses, mendapatkan, menyusun, memanipulasi, menyimpan data dalam berbagai cara untuk menghasilkan informasi dan komunikasi yang berkualitas.

PENELITIAN BERBASIS STEM BERBANTUAN ICT

Mu'minah (2019) menyimpulkan penerapan Pembelajaran IPA berbasis STEM berbantuan ICT dapat meningkatkan keterampilan Abad 21 Secara signifikan. Singgih, S. (2020). STEM DALAM PEMBELAJARAN IPA DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4 memiliki peranan penting dalam menghadapi revolusi industri 4.0 dalam menghasilkan SDM yang unggul, baik secara soft skill maupun hard skill serta adaptif. FEBRIANTI, (2018) Pembelajaran IPA berbasis blog merupakan salah satu fasilitas yang dapat digunakan dalam meningkatkan kemampuan ICT Literacy siswa untuk menghadapi tantangan abad 21.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka kesimpulan pada penelitian ini adalah Pembelajaran IPA Berbasis Science, Technology, Engineering and Mathematic (STEM) berbantuan ICT dapat meningkatkan keterampilan Abad 21 dan berjalan dengan baik. penerapan Pembelajaran IPA berbasis Berbasis Science, Technology, Engineering and Mathematic (STEM) berbantuan ICT dapat meningkatkan keterampilan Abad 21 Secara signifikan. Pendidikan IPA memiliki peranan penting dalam menghadapi abad 21 dalam menghasilkan SDM yang unggul, baik secara soft skill maupun hard skill serta adaptif. Melalui pemahamannya akan konsep IPA dan pemanfaatan teknologi peserta didik diarahkan untuk menghasilkan karya yang dapat digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang muncul dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan pendekatan STEM.

REFERENSI

- Beer, S. Z. (2011). "21st Century Skills: Preparing Students for THEIR Future"
- Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education - Challenges and Opportunities*. Virginia: NSTA Press.
- Febrianti, A., & Susilowati, S. (2018). *PENGARUH PEMBELAJARAN IPA BERBASIS BLOG TERHADAP ICT*

LITERACY SISWA. Pend. Ilmu Pengetahuan Alam-SI, 7(6), 331-336.

- Gallant, D.J. (2010). *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education*. Ohio State University
- Husniyatus Salamah Zainiyati (2017). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis ICT Konsep dan Aplikasi pada Pengembangan Pendidikan Agama Islam*, (Jakarta: PT Charisma Putra Utama
- Mu'minah, I. H., & Aripin, I. (2019). *Implementasi Pembelajaran IPA Berbasis STEM Berbantuan ICT untuk Meningkatkan Keterampilan Abad. Sainsmat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 8(2), 28-35.
- National Education Association. (2012). "Preparing 21st Century Students for A Global Society"
- OECD. (2015). *PISA Result and Focus*. OECD. www.oecd.org/pisa
- Rustaman, N. Y. (2015). *STEM EDUCATION: How to integrate STEM Education into Biology subject-matter?. Disampaikan pada Seminar Nasional Universitas Negeri Yogyakarta (UNY)*.
- Reeve, E. M. (2013). *Implementing Science, Technology, Mathematics, and Engineering (STEM) Education in Thailand and in ASEAN*. USA: Utah State University.
- Singgih, S. (2020). *STEM DALAM PEMBELAJARAN IPA DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4. 0. Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 3(1), 299-304.
- Stohlmann, M., Moore, T. J., McClelland, J., & Roehrig, G. H. (2011). "Impressions of a middle grades STEM integration program". *Middle School Journal*, 43(1), 32-40
- Zaenal Mukarom dan Rusdiana (2017). *Komunikasi dan Teknologi Informasi Pendidikan*, (Bandung: CV Pustaka Setia