
PENGARUH PENERAPAN PEMBELAJARAN STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, MATHEMATICS*) TERHADAP KETERAMPILAN *CREATIF PROBLEM SOLVING* DAN KOMUNIKASI SISWA

Lia Musnidar

Program Studi Magister Pendidikan IPA PPs Universitas Syiah Kuala
Email: liamusnidar92@gmail.com

Abstrak. Guna melahirkan SDM unggul sesuai dengan kriteria abad 21 yang mengharuskan SDM memiliki keterampilan 4c, yakni; *critical thinking, creativity, communication and collaboration*, Indonesia melakukan pembenahan yang besar terhadap sistem pendidikan nasional. Dimulai dari pemberlakuan kurikulum 2013 yang memusatkan keaktifan kepada peserta didik sehingga dibutuhkan strategi besar untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional. Kajian literatur ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan pembelajaran STEM terhadap keterampilan *creatif problem solving* dan komunikasi siswa. Untuk menganalisis mengenai pembelajaran STEM dipilih 4 artikel dasar yang dilakukan di Indonesia terhadap siswa sekolah. Berdasarkan kajian keempat artikel tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM menunjukkan kemajuan dalam berpikir dan cara bertindak peserta didik. Keberhasilan dalam penerapan pembelajaran STEM dibuktikan oleh negara yang memiliki sistem pendidikan terbaik di dunia, yaitu Firlandia. Dalam hal ini, Indonesia yang memiliki ketersediaan SDA yang berlimpah peluang untuk meraih mimpi dari negara berkembang menjadi negara maju dengan didukung SDM yang berkualitas dan unggul sesuai dengan peradaban abad 21.

Kata Kunci: STEM, *creative problem solving*, kerampilan

Abstract. *In order to produce superior human resources according to the criteria of the 21st century that requires HR to have 4c skills, namely; critical thinking, creativity, communication and collaboration, Indonesia is making major improvements to the national education system. Starting from the implementation of the 2013 curriculum which focuses on activeness to students so that a great strategy is needed to realize national education goals. This literature study aims to determine the effect of the application of STEM learning on creative problem solving skills and student communication. To analyze STEM learning, 4 basic articles were selected in Indonesia for school students. Based on the fourth study, the article shows that STEM-based learning shows progress in thinking and how students act. Success in the application of STEM learning is proven by countries that have the best education system in the world, namely Firlandia. In this case, Indonesia which has abundant natural resources opportunities to achieve dreams from developing countries become developed countries supported by qualified and superior human resources in accordance with 21st century civilization.*

Keywords: *STEM, creative problem solving, skills*

PENDAHULUAN

Millennium ke-3 itulah sebutan abad 21. Abad yang ditandai dengan peradaban "dunia dalam genggaman". Sehingga abad 21 disebut juga dengan era globalisasi. Perkembangan Ilmu pengetahuan dan kecanggihan teknologi memungkinkan segala informasi dari seluruh dunia tertampang nyata di depan mata dalam sekejap. Segalanya jauh lebih mudah dan serba instan. Perwujudan dari perkembangan dan kemajuan IPTEK merupakan ambisi manusia untuk mencapai sebuah keinginan bukan kebutuhan. Baiquni

(2009) mengungkapkan sebuah kutipan bahwa bumi ini cukup untuk memenuhi kebutuhan manusia, tapi tidak cukup untuk memuaskan keinginan segelintir manusia. Sebagai manusia yang hidup di abad 21 kita tidak bisa menghindari akan perkembangan dan kemajuan IPTEK, namun kita harus cerdas dalam menyiasati, mengelola dan menggunakannya karena hakekat dari sebuah kemajuan peradaban berguna untuk meningkatkan kesejahteraan manusia.

Sumber daya manusia (SDM) abad 21 dituntut berkualitas dalam segala usaha serta hasil kerja. Dalam menghadapi tantangan tersebut diperlukan terobosan dalam bertindak, berfikir dan penyusunan konsep. Hal tersebut diungkapkan Wijaya (2016) berupa sebuah kutipan bahwa apabila tantangan-tantangan baru tersebut dihadapi dengan menggunakan paradigma lama, maka segala usaha akan menemui kegagalan. Tantangan yang baru menuntut proses terobosan pemikiran (*breakthrough thinking process*) apabila yang diinginkan adalah *output* yang bermutu yang dapat bersaing dengan hasil karya dalam dunia yang serba terbuka.

Untuk menjawab tantangan abad 21 lembaga profesional harus menyediakan SDM yang membuahkan bibit unggul. Keunggulan tersebut akan mempengaruhi dunia pendidikan baik dari sisi kelembagaan, guru, materi, metode, sarana prasarana dan lain sebagainya. Kesemuanya tersebut harus disesuaikan dengan perkembangan zaman. Menurut Wijaya (2016) pendidikan menjadi semakin penting untuk menjamin peserta didik memiliki keterampilan belajar dan berinovasi, keterampilan menggunakan teknologi dan media informasi, serta dapat bekerja, dan bertahan dengan menggunakan keterampilan untuk hidup (*life skills*). Pendidikan merupakan bagian dari pembangunan nasional. Dalam menghadapi perubahan era globalisasi diperlukan strategis pendidikan nasional. Nurhayati (2016) mengatakan bahwa pendidikan nasional abad 21 bertujuan untuk mewujudkan cita-cita bangsa yaitu masyarakat bangsa Indonesia yang sejahtera dan bahagia, dengan kedudukan yang terhormat dan setara dengan bangsa lain dalam dunia global, melalui pembentukan masyarakat yang terdiri dari sumber daya manusia yang berkualitas yaitu pribadi yang mandiri, berkemauan dan berkemampuan untuk mewujudkan cita-cita bangsanya.

Berdasarkan skema pembelajaran abad 21 yang menekankan bahwa peserta didik harus memiliki kemampuan dalam memperoleh informasi dari berbagai sumber, merumuskan permasalahan, berpikir analitis dan kerjasama serta berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Junanto (2016) bahwa untuk mencapai pendidikan abad 21 diperlukan perubahan pada model pendidikan di masa datang, yakni: proses pembelajaran dari berpusat pada guru menuju berpusat pada peserta didik, dari isolasi menuju lingkungan jejaring, dari pasif menuju aktif menyelidiki, dari maya/abstrak menuju konteks dunia nyata, dari pribadi menuju pembelajaran berbasis tim, dari luas menuju perilaku khas memberdayakan kaidah keterikatan, dari stimulasi rasa tunggal menuju stimulasi ke segala penjuru, dari alat tunggal menuju alat multimedia, dari hubungan satu arah bergeser menuju kooperatif, dari produksi massa menuju kebutuhan pelanggan, dari usaha sadar tunggal menuju jamak, dan dari satu ilmu pengetahuan bergeser menuju pengetahuan disiplin jamak.

Dalam upaya untuk mewujudkan pendidikan yang lebih bermutu mengikuti era globalisasi pendidikan di Indonesia saat ini berbasis kurikulum 2013. Oleh karena itu, dibutuhkan guru yang profesional dalam mengkoordinir peserta didik dalam proses belajar mengajar. Guru dituntut memiliki wawasan dan pengetahuan yang luas terhadap perkembangan pengetahuan maupun teknologi dalam era digital ini. Guna mempersiapkan peserta didik yang bukan hanya sebatas memiliki kemampuan kognitif namun juga keterampilan. Empat keterampilan dasar yang harus dimiliki peserta didik, yakni *communication, critical thinking, collaboration, dan creativity*. Keterampilan tersebut membantu peserta didik dalam mengembangkan karirnya ke depan.

Di kancah internasional mutu pendidikan Indonesia mulai menggema. Terbukti penemuan cerdas yang sangat menghebohkan tahun 2017 yakni penemuan energi listrik pada pohon kedondong oleh Naufal Raziq siswa Madrasah Tsanawiyah Negeri (MTsN) 1

Langsa Aceh. Ide cemerlang tersebut muncul karena pengalaman belajar sebelumnya di kelas VII. Saat itu, Naufal mempelajari adanya tegangan listrik dari kentang yang dimasukkan ke dalam lempengan tembaga. Keingintahuannya terpacu sehingga Naufal melakukan percobaan pada beberapa buah seperti mangga, belimbing dan asam jawa.

Diharapkan Indonesia dapat melahirkan Naufal Raziq selanjutnya dengan terobosan yang lebih menakjubkan pastinya demi kesejahteraan umat manusia. Cerita Naufal membuktikan bahwa proses pembelajaran mempengaruhi peserta didik dalam menghasilkan terobosan baik dalam berpikir maupun bertindak. Hal tersebut tidak luput dari bantuan gurunya dalam menyajikan pembelajaran. Oleh karena itu, pemilihan model, metode dan pendekatan yang tepat sangat penting bagi guru dalam proses pembelajaran.

Saat ini, pembelajaran berbasis STEM menjadi primadona di luar negeri terutama negara maju, seperti; Firlandia, Jepang, Amerika Serikat, Australia, Tiongkok yang notabennya mendidik siswa menjadi produktif. Haryanti (2016) menyatakan bahwa STEM digunakan untuk mengatasi situasi dunia nyata melalui sebuah desain berbasis proses pemecahan masalah seperti yang digunakan oleh insinyur dan ilmuwan. Adapaun manfaat pendidikan STEM dapat melatih siswa menjadi (1) pemecah masalah, (2) penemu, (3) innovator, (4) mandiri, (5) pemikir logis, (6) melek teknologi, (7) mampu menghubungkan budaya dan sejarahnya dengan pendidikan dan (8) mampu menghubungkan pendidikan STEM dengan dunia kerja.

Hasil Survei Programme for International Student Assessment (PISA). Studi yang dilakukan oleh Organisasi Kerja Sama Ekonomi dan Pembangunan (OECD) terhadap anak usia 15 tahun pada 2015, menempatkan kemampuan matematika pelajar Indonesia ada di peringkat ke-63 dari 72 negara. Namun, pada International Mathematics Contest Singapore (IMSC) 2017, tim Indonesia mampu meraih 14 emas, 26 perak, dan 50 perunggu. Raihan pelajar Indonesia di IMSC 2017 bertolak belakang dengan hasil PISA 2015.

Dasarnya anak Indonesia memiliki kemampuan matematika yang mumpuni. Hanya saja rasa *inferior* dan anggapan akan sulitnya matematika membuat mereka berada di bawah tekanan ketika mempelajarinya. Terlebih pemilihan metode yang berpusat pada guru membuat proses belajar menjadi membosankan. Murid hanya menjadi pendengar sehingga tidak memiliki kebebasan untuk mengembangkan diri.

Pembelajaran berbasis STEM melibatkan 4 disiplin ilmu, yakni sains, teknologi, teknik dan matematika. Keempat dasar ilmu tersebut merupakan pelajaran yang masih kurang diminati oleh peserta didik. Di Indonesia sendiri pembelajaran berbasis STEM sudah dilaksanakan dan dibuktikan dengan penemuan berprestasi (1) listrik seumur hidup dari pohon oleh Naufal Raziq, (2) lampu seumur hidup oleh 3 mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, (3) lemari es tanpa listrik oleh 2 siswa kelas 6 SD bernama Arya Nardhana Syariendrar dan Sanika Putra Ramadhan, (4) alat pendeteksi dini penyakit jantung oleh tiga mahasiswa jurusan Teknik Elektro ITB bernama Rhandy Adhitya, Hamdan, dan Arrozaq, (5) sabut kelapa diubah menjadi rompi anti peluru oleh dua pelajar Sekolah Menengah Atas (SMA) Semarang bernama Aristio Kevin Ardyaneira Pratama dan M Iqbal Fauzi, dan masih banyak prestasi anak Indonesia lainnya yang membawa nama harum negara Indonesia di kancah internasional. Hal tersebut bisa menjadi acuan bagi guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis STEM. Untuk mendulang prestasi tidak harus belajar ke luar negeri namun cukup mengasah intelegensi dengan memanfaatkan lingkungan sesuai kondisi didukung wawasan dan pengetahuan era globalisasi.

Untuk mengetahui pengoptimalan intelegensi dalam memunculkan kreativitas yang diterapkan guru dalam proses pembelajaran berbasis STEM, peneliti ingin menganalisis berbagai penelitian yang berfokus pada pengaruh penerapan pembelajaran STEM (*science, technology, engineering, mathematics*) terhadap keterampilan *creatif problem solving* dan komunikasi siswa.

PEMBAHASAN

Salah satu penelitian mengenai STEM yang telah dilakukan di Indonesia oleh Nuraziza (2018) fokus penelitian ini terhadap keterampilan berupa kreatifitas. Secara lebih spesifik, keterampilan yang akan dikembangkan yaitu keterampilan berpikir kreatif dalam memecahkan masalah. Kreativitas merupakan potensi yang dimiliki setiap manusia dan bukan yang diterima dari luar diri individu. Penerapan pendekatan STEM dalam proses pembelajaran dapat membantu siswa untuk mengaplikasikan pengetahuannya dalam memecahkan masalah yang kompleks dalam hidup. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil CPS (*Creative Problem Solving*) dengan pembelajaran berbasis STEM. Pemilihan sampel dengan *convenience sampling* dan terpilih yaitu siswa kelas IX yang menyukai sains sebanyak 18 orang di salah satu SMP Negeri di Kota Bandung. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik tes berupa soal uraian yang kemudian dianalisis menggunakan CPS. Hasil analisis data memperlihatkan bahwa: (1) Pada tahap penilaian *objective finding*, persentase skor rata-rata yang diperoleh siswa 48,15% (2) Pada tahap penilaian *fact finding*, persentase skor rata-rata yang diperoleh siswa 44,44% (3) Pada tahap penilaian *problem finding*, persentase skor rata-rata yang diperoleh siswa 46,30% (4) Pada tahap penilaian *idea finding*, persentase skor rata-rata yang diperoleh siswa 68,52% (5) Pada tahap penilaian *solution finding*, persentase skor rata-rata yang diperoleh siswa 38,89%. Jadi dapat disimpulkan bahwa siswa sudah dapat mengemukakan dengan baik gagasan untuk menyelesaikan suatu permasalahan dan siswa juga sudah dapat menjelaskan gambaran umum, menemukan fakta baru, serta mengetahui permasalahan dan dampak yang timbul dari suatu kejadian. Namun perlu ditingkatkan keterampilan siswa dalam menentukan solusi terbaik dalam menyelesaikan masalah.

Penelitian lain yang mendukung penerapan pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan kreativitas siswa dilakukan oleh Ismayani (2016) metode penelitian kuasi eksperimen *one group pretest-posttest*, bertujuan untuk menelaah pengaruh pembelajaran STEM *project-based learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis. Studi ini melibatkan 36 siswa SMKN 1 Cianjur, dan menggunakan seperangkat tes kemampuan berpikir kreatif, angket skala sikap kreatif, pedoman observasi dan wawancara sebagai instrumen. Studi menemukan bahwa rata-rata pencapaian kemampuan berpikir kreatif siswa setelah pembelajaran STEM *project-based learning* meningkat disbanding sebelumnya, dan melalui uji peringkat bertanda Wilcoxon ditemukan bahwa perbedaan pencapaian kemampuan sebelum dan setelah pembelajaran berbeda secara signifikan. Ini artinya, penerapan pembelajaran STEM *project-based learning* yang dilakukan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Dari hasil analisis deskriptif terhadap data peningkatan kemampuan berpikir kreatif berdasarkan Kemampuan Awal Matematis (KAM) diperoleh hasil bahwa di semua level KAM kemampuannya berada pada kategori tinggi dan sedang. Analisis terhadap hasil angket, wawancara dan observasi menunjukkan hasil yang positif sehingga penerapan STEM *project-based learning* dalam pembelajaran matematika di SMK sangat dianjurkan.

Penelitian yang berkaitan dengan pengaruh pembelajaran STEM terhadap keterampilan komunikasi siswa oleh Haryanti (2018) penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil keterampilan komunikasi siswa SMP pada pembelajaran IPA berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Komunikasi merupakan modal dan kunci sukses dalam pergaulan dan karier karena hanya dengan komunikasi sebuah hubungan baik dapat dibangun dan dibina. Pendekatan STEM mengandalkan pendekatan *Project Based Learning* sehingga siswa dituntut untuk dapat mengkomunikasikan ide dengan rekan maupun guru atau audiens lainnya untuk menyampaikan hasil dari proses pembelajaran yang telah mereka lalui. Penelitian ini melibatkan sampel sebanyak 16 orang siswa kelas VIII yang mengikuti ekstrakurikuler STEM di salah satu SMP negeri di Kota Bandung ditentukan dengan *Convenience Sampling*. Keterampilan komunikasi siswa ini dibagi ke dalam komunikasi lisan dan komunikasi

secara tertulis. Pengumpulan data dilakukan melalui proses presentasi dan pembuatan laporan yang dinilai berdasarkan rubrik yang telah ditentukan. Hasil analisis data menunjukkan bahwa pada keterampilan komunikasi lisan terdapat 43,75% siswa berada pada kategori 'Sesuai Standar' dan 56,25% siswa berada pada kategori 'Tidak Memenuhi Standar.' Sementara itu, pada keterampilan komunikasi secara tertulis ditemukan bahwa: (1) Terdapat 56,25% siswa berada pada kategori *Intermediate*, (2) Terdapat 31,25% siswa berada pada kategori *Emerging*, (3) Terdapat 12,50% siswa berada pada kategori *Basic*, dan (4) Tidak terdapat siswa yang berada pada kategori *Advance*. Berdasarkan data tersebut, dapat diketahui bahwa mayoritas siswa masih berada pada kategori *Intermediate* untuk komunikasi tertulis dan 'Tidak Memenuhi Standar' untuk keterampilan komunikasi lisan. Hal tersebut menunjukkan bahwa keterampilan komunikasi lisan siswa dalam pembelajaran IPA berbasis STEM masih perlu dioptimalkan.

Pembelajaran berbasis STEM bisa dikombinasi dengan berbagai model pembelajaran, hal tersebut berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Suwono (2017) dengan tujuan membahas tentang pendekatan STEM, model pembelajaran PjBL, serta STEM-PjBL pada pembelajaran sains. STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan empat bidang yaitu sains, teknologi, *engineering*, dan matematika. Pembelajaran sains yang sesuai dengan pendekatan STEM salah satunya adalah model pembelajaran PjBL. Pembelajaran PjBL berpendekatan STEM merupakan pembelajaran berbasis proyek dengan mengintegrasikan bidang STEM yang dapat memberikan kesempatan siswa untuk belajar kontekstual melalui kegiatan yang kompleks seperti bereksplorasi merencanakan aktivitas belajar, melaksanakan proyek secara kolaboratif, dan pada akhirnya menghasilkan suatu hasil produk.

KESIMPULAN

Pendidikan abad 21 mengembangkan cara berpikir kritis dan solutif. Terdapat empat aspek yang akan dikembangkan melalui sistem pendidikan abad 21, yakni: cara berpikir (*ways of thinking*), cara bekerja (*ways of working*), penguasaan teknologi (*tools of learning*), serta kemampuan hidup di dunia global (*how to living in the global world*). Penerapan pembelajaran berbasis STEM membuktikan perubahan akan pola pikir dan cara bertindak peserta didik Indonesia untuk memenuhi kriteria SDM yang unggul. Rancangan kegiatan pembelajaran berbasis STEM bertujuan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang melibatkan 4 literasi disiplin ilmu dengan pendekatan *interdisipliner*.

DAFTAR PUSTAKA

- Baiquni, M., Penduduk, L., & Masalah, D. A. N. 2009. Revolusi industri, ledakan penduduk dan masalah lingkungan, 1(1): 38–59.
- Haryanti, A., & Suwama, I. R. 2018. Profil Keterampilan Komunikasi Siswa Smp Dalam, 3(1), 49–54.
- Haryanti & Suwama, 2018; Industri, Penduduk, & Masalah, 2009; Ismayani, 2016; Junanto & Afriani, 2016; Nuraziza & Suwama, 2018; Suwono, Malang, & Soemawinata, 2017; Temu & Nasional, 2016; Wijaya, Sudjimat, Nyoto, & Malang, 2016)
- Ismayani, A. 2016. Pengaruh Penerapan Stem Project- Based Learning Terhadap Kreativitas, 3: 264–272.
- Junanto, T., & Afriani, R. 2016. Implementasi Digital - Age Literacy Dalam Pendidikan Abad 21 Di Indonesia, 113–120.
- Nurhayati, A. S., & Nasional, I. 2016. Prosiding temu ilmiah nasional guru (ting) VIII, (November), 621–631.
- Nuraziza, R., & Suwama, I. R. 2018. Menggali Keterampilan Creative Problem Solving Yang Dimiliki Siswa Smp Melalui Pembelajaran Ipa Berbasis Stem, 3(1): 55–61.

- Suwono, H., Malang, U. N., & Soemawinata, M. N. 2017. Science , Technology , Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PjBL) pada Pembelajaran Sains, 2: 432-436.
- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., Nyoto, A., & Malang, U. N. 2016. Transformasi pendidikan abad 21 sebagai tuntutan pengembangan sumber daya manusia di era global, 1: 263-278.