

Implementasi Model Pembelajaran STEM Dalam Pembelajaran Matematika di SD

Welli Meinarni

Universitas Tadulako

E-mail: wellimeinarni91@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan implementasi model pembelajaran STEM dalam pembelajaran matematika. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data kualitatif. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini, yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi. Setelah proses pengumpulan data maka proses selanjutnya adalah analisis data. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik kajian isi (*content analysis*) dan derkrptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru matematika di SD Negeri Tanamodindi sudah menerapkan model pembelajaran STEM dengan mengajak siswa belajar di luar kelas dan berbasis teknologi. Siswa sudah dapat membuat teknologi sederhana dalam menyelesaikan tugas/proyek yang diberikan oleh guru dalam pembelajaran STEM. Model pembelajaran STEM dalam pembelajaran matematika mampu melatih siswa baik secara kognitif, keterampilan, maupun afektif. Dengan demikian model pembelajaran STEM perlu diterapkan dalam pembelajaran matematika agar menghasilkan lulusan yang memiliki kreativitas yang tinggi baik dalam bidang matematika dan teknologi.

Kata kunci: Model Pembelajaran STEM, Pembelajaran Matematika, Sekolah Dasar

PENDAHULUAN

Pasca pandemi covid-19 dunia pendidikan perlu segera berbenah untuk menyiapkan sumber daya manusia Indonesia yang lebih handal dan mampu beradaptasi dengan kondisi yang baru. Sistem pendidikan selama masa pandemi mengalami banyak perubahan, oleh karena itu perlu pengembangan yang lebih komprehensif. Peningkatan keterampilan siswa dalam pembelajaran menjadi upaya persiapan sumber daya manusia yang mampu bersaing dengan perkembangan dunia dalam berbagai bidang yang begitu pesat

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan untuk mencapai tujuan pembelajaran adalah model pembelajaran dan perangkat pembelajaran yang diterapkan di kelas. Guru harus mampu memilih model dan perangkat pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan siswanya dalam berbagai bidang. Model pembelajaran *STEM* merupakan model pembelajaran yang menerapkan proses pemecahan masalah melalui perancangan proyek teknologi. Pembelajaran *STEM* merupakan pengintegrasian empat cabang keilmuan pada sebuah pendekatan belajar yang kohesif serta aktif (Torlakson, 2014). Pendidikan berbasis *STEM* menggabungkan beberapa ilmu pengetahuan dan keterampilan yang memuat sains, teknik, rekayasa, teknologi maupun matematika. Dalam pembelajaran *STEM* peserta didik dapat mengaitkan dan mengintegrasikan ilmu pengetahuan dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan nyata.

Sukmana (Sukmana, 2017), mengemukakan bahwa dengan diterapkannya *STEM* dalam pembelajaran dapat membuat siswa menjadi siap akan tantangan baru yang muncul di masa depan akibat dari perkembangan teknologi. Dalam penggunaannya, *STEM* bisa berfungsi sebagai cara untuk menumbuhkan kompetensi baru pada diri siswa, yaitu kompetensi penyelesaian masalah serta keterampilan untuk melaksanakan percobaan (Khoiriyah, N., Abdurrahman, &, Wahyudi, 2018). Hasil baik ditunjukkan oleh Suwarma (Suwarma, I. R., Astuti, P., & Endah, 2015), pada penelitiannya tentang penggunaan *STEM* disertai mobil bertenaga balon sebagai medianya terbukti bisa memunculkan motivasi belajar sekaligus memberikan pengalaman teknik pembuatan dalam proses pembelajaran. Pembelajaran berbasis *STEM* merupakan salah satu wujud dari pembelajaran yang kompatibel dengan

sistem kurikulum yang berlaku di Indonesia (Rustaman, N, 2016).

Matematika memegang peranan penting dalam pengembangan ilmu dan teknologi. Pembelajaran di Abad 21 menuntut peserta didik untuk memiliki 4 keterampilan yaitu *critical thinking* (berpikir kritis), *creative thinking* (berpikir kreatif), *communication* (komunikasi), dan *collaboration* (*kolaborasi*) (Nahdi, 2019); (Nurlenasari, N., Lidinillah, D. A. M., Nugraha, A., & Hamdu, 2019); (Wulandari, 2019). Peserta didik juga dituntut untuk memiliki keterampilan, pengetahuan, dan keahlian yang harus dikuasai di bidang teknologi, media dan informasi (Zakiah, N. E., Fatimah, A. T., & Sunaryo, 2020). Hal ini dikarenakan pembelajaran di Abad 21 menuntut pembelajaran yang terintegrasi dengan teknologi.

Dalam pembelajaran Matematika sendiri, pembelajaran STEAM dapat diaplikasikan. Sebagai contoh pada topik Trigonometri, guru dapat memberikan suatu proyek ke siswa untuk menghitung suatu bangunan/balok. Guru akan memberikan bimbingan kepada siswa mengenai alat yang akan mereka buat (Moye, J., & Jr, 2012). Disini siswa akan diberikan kesempatan untuk mengeksplor bidang sains, teknik, seni dan matematika. Lalu, bagaimana dengan teknologi (Hofstra, B., Kulkarni, V. V., Galvez, S. M. N., He, B., Jurafsky, D., & McFarland, 2020). Pada bidang teknologi, siswa akan membuat teknologi sederhana dalam menyelesaikan tugas/proyek mereka. Selain itu, mereka juga akan membuat presentasi untuk menyampaikan hasil temuan mereka di depan kelas.

Penelitian yang dilakukan oleh Becker & Park (Becker, K., & Park, 2011), menunjukkan bahwa pendekatan STEAM memiliki efek positif pada pembelajaran peserta didik. Metode STEAM dalam pembelajaran mampu melatih peserta didik baik secara kognitif, keterampilan, maupun afektif, selain itu peserta didik tidak hanya diajarkan secara teori saja, tetapi juga praktik sehingga peserta didik mengalami langsung proses pembelajaran (Septiani, N. L. W., & Yulianto, 2016). Dalam rangka mendorong siswa untuk menjadi aktif dan bertanggung jawab, proses pembelajaran harus dilakukan dalam konteks yang bermakna dan berhubungan dengan dunia nyata. Hal ini juga dijelaskan oleh Anwar, Budayasa, Amin & de Haan (Anwar, R., Budayasa, I. K., Amin, S. M., & De Haan, 2012), "*With a good context, students can construct their understanding about mathematical ideas that is meaningful so that it makes sense for them*". Dengan konteks yang baik, siswa dapat membangun pemahaman mereka tentang ide matematika yang bermakna sehingga masuk akal bagi mereka. Oleh karena itu, proses pembelajaran matematika sebaiknya menghubungkan matematika itu sendiri dengan dunia nyata.

Armanto (Armanto, 2002), menyatakan bahwa "*In order to encourage the students to be self-active and responsible for their own learning, the learning process should take place in meaningful contexts, in which the inter-relatedness of mathematics and its connections with the real world exists*". Dalam rangka mendorong siswa untuk menjadi aktif dan bertanggung jawab, proses pembelajaran harus dilakukan dalam konteks yang bermakna dan berhubungan dengan dunia nyata. Pembelajaran STEM yang dilaksanakan di matematika dapat memfasilitasi peserta didik, tidak hanya menguasai konten keilmuan matematik, tetapi juga keterampilan berpikir matematik (Sumaryanta & Agus, 2020). Pendekatan STEM berperan dalam membentuk sumber daya manusia yang mampu berpikir kritis, kreatif, inovatif, berkomunikasi dan berkolaborasi.

STEM merupakan sebuah pendekatan yang mengintegrasikan bidang sains, teknologi, rekayasa dan matematika menjadi satu kesatuan yang utuh dalam prosesnya (Bybee, 2013). Penekanan integrasi pada disiplin sains, teknologi, teknik dan matematika merupakan peluang untuk inovasi dan perubahan dalam ruang kelas matematika (Fitzallen, 2015). Sebagai integrasi dari empat disiplin ilmu, dalam pembelajaran matematika harus ada penyatuan antara sains, teknologi dan teknik. Ketiga disiplin ilmu tersebut harus muncul pada saat bersamaan (Laza, Aitzol, Jaione Abaurrea, 2020).

Berdasarkan pemaparan di atas maka perlu diadakan penelitian tentang implementasi model pembelajaran STEM dalam pembelajaran matematika di Sekolah Dasar. Penelitian ini dilaksanakan di SD Negeri Tanamodindi

METODE/EKSPERIMEN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif, yaitu lebih menekankan kepada realitas sosial sebagai sesuatu yang utuh, kompleks, dinamis, dan bersifat interaktif, untuk meneliti kondisi yang alamiah (Sugiyono, 2013). Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan implementasi model pembelajaran STEM dalam pembelajaran matematika. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data kualitatif. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini, yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi. Setelah proses pengumpulan data maka proses selanjutnya adalah analisis data. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik kajian isi (*content analysis*) dan derkriptif kualitatif. Analisis data dilakukan dengan cara mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan kedalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun kedalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah difahami oleh diri sendiri maupun orang lain (Sugiyono, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

STEM merupakan salah satu pembelajaran kooperatif sebagai bagian dari pembelajaran konstruktivisme, dimana siswa akan membangun pengetahuan dan pemahamannya sendiri melalui proyek. Proyek yang diberikan tersebut menuntut siswa untuk memahami materi yang sedang dipelajari sebagai sebuah pengetahuan, memanfaatkan teknologi, yang sedang berkembang untuk membantu menemukan konsep. Kemudian hasilnya disajikan dengan memperhatikan etika dan estetika sebagai seni, serta menampilkan bentuk-bentuk materi dengan manifestasi matematika. Secara umum STEM yang terintegrasi dengan pembelajaran berbasis proyek, menempuh beberapa tahap, sebagai berikut:

- a. Perencanaan perangkat pembelajaran yang digunakan harus disesuaikan dengan model pembelajaran STEM.
- b. Model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran STEM lebih mengintegrasikan beberapa ilmu pengetahuan dan keterampilan yang memuat sains, teknik, rekayasa, teknologi maupun matematika.
- c. Pengembangan tema dan sub tema sesuai dengan model pembelajaran STEM. Hal yang harus diperhatikan adalah kesiapan guru, siswa, dan ketersediaan sumber dan media belajar.
- d. Mendesain ruang kelas maupun di luar kelas untuk menghasilkan suasana pembelajaran yang sesuai dengan model pembelajaran STEM. Hal penting yang harus diperhatikan adalah proses pembelajaran dibuat menjadi proses belajar yang menyenangkan, menggunakan media pembelajaran yang mampu menarik minat siswa untuk belajar matematika.
- e. Penyusunan Rencana Proyek, siswa mendiskusikan secara berkelompok tentang rancangan tahapan penyelesaian proyek, mencari informasi mengenai penyelesaian masalah yang diberikan oleh guru.
- f. Monitoring kemajuan proyek, guru melakukan monitoring terhadap perkembangan hasil kerja setiap kelompok. Hal ini dilaksanakan sesuai dengan *timeline* yang telah dibuat.
- g. Pengujian dan penilaian hasil, guru menguji dan mengevaluasi produk-produk yang sudah dibuat oleh siswa.

Implementasi model pembelajaran STEM di sekolah dasar dalam pembelajaran matematika diawali dengan melakukan penyesuaian kurikulum yang menggunakan model pembelajaran STEM sehingga proses pembelajaran akan menyenangkan dan minat siswa untuk belajar matematika meningkat. Pembelajaran STEM mengintegrasikan bidang sains, teknologi, rekayasa dan matematika menjadi satu kesatuan yang utuh dalam prosesnya.

Berdasarkan rangkaian proses pembelajaran STEM yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa tujuan pembelajaran dengan cara menerapkan model pembelajaran STEM dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan menarik minat siswa untuk belajar matematika. Siswa menjadi lebih tertarik dalam memperhatikan materi pelajaran yang disampaikan melalui foto-foto dan video pembelajaran. Siswa menjadi lebih kritis dan mampu mengaitkan berbagai informasi yang telah mereka peroleh. Siswa mengklasifikasi benda-benda geometri berdasarkan ciri-ciri dari masing-masing benda tersebut.

Pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran STEM secara langsung memberikan pengalaman pada siswa tentang:

- a. Bidang sains (*science*), dalam proses pembelajaran siswa distimulus agar mampu menyelesaikan masalah matematika menggunakan pendekatan saintifik. Siswa menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari.
- b. Bidang teknologi (*technology*), dalam proses pembelajaran siswa menggunakan teknologi untuk menyelesaikan masalah matematika yang diberikan oleh guru. Teknologi sederhana yang digunakan oleh siswa berupa alat-alat yang mereka gunakan, seperti penggaris, pensil, krayon, dan lain-lain. Selain itu juga siswa diperkenalkan kepada teknologi yang lebih maju. Siswa memperhatikan foto maupun video yang ditampilkan pada layar proyektor. Kemudian siswa juga diminta untuk mencari foto-foto terkait materi yang dipelajari sebagai tugas rumah.
- c. Bidang teknik (*engineering*), siswa berkolaborasi dengan kelompoknya untuk menghasilkan suatu karya. Setiap kelompok diminta untuk menggunting pola dari sebuah jaring-jaring kubus dan balok menggunakan gunting. *Engineering* diartikan sebagai rekayasa teknologi, hal ini dimulai dari meminta siswa untuk mengidentifikasi masalah kemudian mencari solusi pemecahan masalah. Pada penelitian ini siswa diminta untuk mengamati pola dari jaring-jaring balok yang sudah dibuat. Kemudian siswa menggunting pola tersebut dan berusaha menyelesaikan masalah yaitu menyusun jaring-jaring tersebut menjadi bangunan yang utuh.
- d. Bidang matematika, (*Mathematics*), siswa melakukan pengukuran, klasifikasi aritmatika, dan konsep bilangan. Siswa mengukur ukuran dari masing-masing bangun geometri yang diberikan oleh guru, baik panjang, lebar, maupun tingginya. Siswa mengklasifikasi bangun geometri berdasarkan ukuran dan bentuknya.

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa guru sudah mampu mengimplementasikan model pembelajaran STEM di dalam maupun di luar kelas. Konstruktivisme merupakan landasan teori dari pembelajaran STEM yang menekankan kepada pengalaman belajar melalui proses inkuiri, proyek, dan pemecahan masalah autentik (Milara, I.S., & Cortés, 2019). Pembelajaran STEM mendukung perubahan dari pembelajaran tradisional menjadi pembelajaran dengan strategi inkuiri dan proyek serta pembelajaran kolaboratif.

Pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru telah mengarah pada pembelajaran yang berpusat pada siswa. Guru juga mengaplikasikan beberapa pendekatan dalam pembelajaran, yaitu pendekatan saintifik, inkuiri dan lain-lain. Kurikulum 2013 yang digunakan di sekolah membuat guru terbiasa melaksanakan pembelajaran yang teintegrasi dengan mata pelajaran yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran STEM sangat mungkin diimplementasikan di sekolah dasar di Indonesia. Pembelajaran STEM mendorong siswa untuk mengeksplorasi semua kemampuan yang dimilikinya dengan cara mereka masing-masing. Dari setiap kegiatan yang dilaksanakan akan memunculkan karya yang berbeda di setiap kelompok. Dalam pembelajaran STEM juga akan muncul kolaborasi, kerja sama, dan komunikasi yang terjalin di setiap siswa karena pembelajaran STEM dilakukan secara berkelompok. Pendekatan STEM mengarahkan siswa untuk memiliki keterampilan berpikir kritis serta keterampilan berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah (Messier, 2015).

Implementasi model pembelajaran STEM dalam pembelajaran matematika sangat berguna dan bermanfaat, dapat diketahui bahwa tidak hanya aspek kognitif yang dikembangkan, pembelajaran STEM juga dapat mengembangkan kemampuan skill siswa untuk menghadapi tantangan era globalisasi dimasa mendatang.

PENUTUP

Guru sudah mampu mengimplementasikan model pembelajaran STEM di dalam maupun di luar kelas. Guru juga mengaplikasikan beberapa pendekatan dalam pembelajaran, yaitu pendekatan saintifik, inkuiri dan lain-lain. Kurikulum 2013 yang digunakan di sekolah membuat guru terbiasa melaksanakan pembelajaran yang teintegrasi dengan mata pelajaran yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran STEM sangat mungkin diimplementasikan di sekolah dasar di Indonesia. Pembelajaran STEM mendorong siswa untuk mengeksplorasi semua kemampuan yang dimilikinya dengan cara mereka masing-masing. Dari setiap kegiatan yang dilaksanakan akan memunculkan karya yang berbeda di setiap kelompok. Implementasi model pembelajaran STEM dalam pembelajaran matematika sangat berguna dan bermanfaat, dapat diketahui bahwa tidak hanya aspek kognitif yang dikembangkan, pembelajaran STEM juga dapat mengembangkan kemampuan skill siswa untuk menghadapi tantangan era globalisasi dimasa mendatang

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada Universitas Tadulako, SD Negeri Tanamodindi beserta dewan guru yang telah memberikan data penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, R., Budayasa, I. K., Amin, S. M., & De Haan, D. (2012). Eliciting Mathematical Thinking of Students Through Realistic Mathematics Education. *IndoMS. J. M. E*, 3(1), 55 – 70.
- Armanto, D. (2002). *Teaching Multiplication an Division Realistically in Indonesian Primary Schools: A Prototype of Local Instructional Theory*. Disertasi doktor. University of Twente.
- Becker, K., & Park, K. (2011). Effects of Integrative Approaches Among Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) subjects on students ' learning: A preliminary metaanalysis. *Journal of STEM Education*. <https://doi.org/10.1037/a0019454>
- Bybee, R. B. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. Arlington: National Science Teachers Association, NSTA Press.
- Fitzallen, N. (2015). *STEM Education: What Does Mathematics Have To Offer? Proceedings of the 38th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*. Sunshine Coast: MERGA.
- Hofstra, B., Kulkarni, V. V., Galvez, S. M. N., He, B., Jurafsky, D., & McFarland, D. A. (2020). The Diversity-Innovation Paradox in Science. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. <https://doi.org/10.1073/pnas.1915378117>
- Khoiriyah, N., Abdurrahman, &, Wahyudi, I. (2018). Implementasi Pendekatan Pembelajaran STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Gelombang Bunti. *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, 5(2), 53.
- Laza, Aitzol, Jaione Abaurrea, H. I. (2020). Mathematical Content on STEM Activities. *Journal on Mathematics Education*, 11, 333–346.
- Milara, I.S., & Cortés, M. (2019). *Possibilities and challenges of STEAM pedagogies*. doi.org/10.13140/RG.2.2.28652.31360
- Moye, J., & Jr, W. D. (2012). *The Status of Technology and Engineering Education in the United States: A Fourth Report of the Findin*.
- Nahdi, D. S. (2019). Keterampilan Matematika di Abad 2. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 5(2), 40–44.
- Nurlenasari, N., Lidinillah, D. A. M., Nugraha, A., & Hamdu, G. (2019). Assessing 21st Century Skills of Fourth-Grade Student in STEAM Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1318(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1318/1/012058>
- Rustaman, N, Y. (2016). Pembelajaran Sains Masa Depan Berbasis STEM Education. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Edukasi*.
- Septiani, N. L. W., & Yulianto, B. (2016). Review-The Development of Gas Sensor Based on Carbon Nanotubes. *Journal of The Electrochemical Society*, 163(3).
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmana, R. . (2017). Pendekaan Science, Technology, Angineering and Mathematics (STEAM) Sebagai Alternatif Dalam Mengembangkan Minat Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 2(2), 191–199. <https://doi.org/10.23969/jp.v2i2.798>
- Sumaryanta & Agus. (2020). Rekonstruksi Pembelajaran Matematika di Era Revolusi Industri 4.0. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 7, 11–25.

- Suwarma, I. R., Astuti, P., & Endah, E. N. (2015). Balloon Powered Car Sebagai Media Pembelajaran Ipa Berbasis Stem (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS)*, 373–376.
- Torlakson, T. (2014). *Innovate: A Blueprint for Science, Technology, Engineering, and Mathematics in California Public Education*. California: State Superintendent of Public Instruction.
- Wulandari, L. (2019). Upaya Meningkatkan Kemampuan Kreativitas Matematis Melalui STEAM Materi Koordinat Kelas VIIIa SMP Negeri 1 Magelang. *Jurnal Profesi Keguruan*, 5(1), 23–30.
- Zakiah, N. E., Fatimah, A. T., & Sunaryo, Y. (2020). Implementasi Project-Based Learning untuk Mengeksplorasi Kreativitas dan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Mahasiswa. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 5(2), 286. <https://doi.org/10.25157/teorema.v5i2.4194>