

PEMBELAJARAN STEAM: MINIATURE JEMBATAN GANTUNG

Munali¹, Siti Alifah²

¹Magister Pendidikan MIPA, Fakultas Pascasarjana, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia

²Teknik Industri, FTIK, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia

Post-el: munalilutfi22@gmail.com¹,

siti.alifah2005@yahoo.co.id²

Abstrak	Info Artikel
<p><i>Latar belakang pembelajaran STEAM adalah keterlibatan siswa masih kurang optimal dalam pembelajaran. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi pembelajaran. Pembelajaran STEAM fokus pada proses pembelajaran berbasis proyek dan berbasis pemecahan masalah yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Pembelajaran STEAM sangat cocok diterapkan pada tingkat Sekolah Dasar dan Sekolah Menengah Pertama. Pada tingkat dasar dan menengah, mata pelajaran yang disampaikan sesuai dengan tema tertentu. Tema tertentu tersebut merupakan integrasi beberapa mata pelajaran, yaitu IPA, IPS, Matematika, Teknologi, dan Bahasa Indonesia. Pembelajaran STEAM merupakan pendekatan yang mengintegrasikan: sains, teknologi, teknik, dan matematika. Pembelajaran STEAM merupakan pembelajaran yang sesuai dengan abad 21 yaitu: critical thinking and problem-solving, communication, collaboration, dan creativity and innovation. Berdasarkan hal tersebut, kami ingin membantu kelompok Guru SMPN 273 Jakarta pada pembelajaran STEAM dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat. Tujuan Pengabdian kepada Masyarakat, yaitu: meningkatkan kemampuan pendidik dalam pembelajaran STEAM. Metode penelitian menggunakan kualitatif melalui tanya dengan beberapa guru pada saat pelatihan. Hasil Pengabdian kepada Masyarakat, yaitu: 1) guru belum memahami lebih mendalam pembelajaran STEAM dan 2) pembelajaran STEAM pada SMPN 273 Jakarta disesuaikan dengan kebutuhan sekolah, yaitu pemanfaatan filtrasi air untuk sekolah. Hal ini karena kadar logam air di SMPN 273 Jakarta lebih dari 300%. Melalui kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat tersebut, guru SMPN 273 Jakarta diharapkan dapat mengimplementasikan pembelajaran STEAM.</i></p>	<p>Diajukan : 28-7-2024 Diterima : 11-10-2024 Diterbitkan : 25-10-2024</p>
<p>Abstract</p> <p><i>The background of STEAM learning is that student involvement is still not optimal in learning. Students have difficulty in understanding learning materials. STEAM learning focuses on project-based and problem-solving-based learning processes that are linked to students' daily lives. STEAM learning is very suitable to be applied at the elementary and junior high school levels. At the primary and secondary levels, the subjects presented are in accordance with a particular theme. This particular theme is an integration of several subjects, namely science, social studies, mathematics, technology, and Indonesian language. STEAM learning is an approach that integrates: science, technology, engineering and math. STEAM learning is learning in accordance with the 21st century, namely: critical thinking and problem-solving, communication, collaboration, and creativity and innovation. Based on this, we want to help the SMPN 273 Jakarta Teacher group on</i></p>	<p>Kata kunci: <i>Pembelajaran Abad 21, Pembelajaran STEAM, Teknik Desain Proses</i></p> <p>Keywords: <i>Engineering Design Process; 21 st Century Learning; STEAM Learning</i></p>

STEAM learning in Community Service activities. The objectives of Community Service, namely: improve the ability of educators in STEAM learning. The research method uses qualitative through questions with several teachers during the training. The results of Community Service, namely: 1) teachers have not understood STEAM learning more deeply and 2) STEAM learning at SMPN 273 Jakarta is tailored to the needs of the school, namely the use of water filtration for schools. This is because the water metal content at SMPN 273 Jakarta is more than 300%. Through these Community Service activities, SMPN 273 Jakarta teachers are expected to implement STEAM learning.

Cara mensitasi artikel:

Munali, M., & Alifah, S. (2024). Pembelajaran Steam: Miniature Jembatan Gantung. *IJCD: Indonesian Journal of Community Dedication*, 2(3), 394-401. <https://jurnal.academiacenter.org/index.php/IJCD>

PENDAHULUAN

Di era revolusi industri 4.0, perkembangan teknologi semakin pesat dan membawa perubahan signifikan dalam berbagai sektor, termasuk sektor pendidikan. Salah satu perkembangan teknologi yang sedang naik daun adalah teknologi blockchain dan konsep Web3. Teknologi ini memiliki potensi besar untuk mengubah cara kita berinteraksi di dunia digital, khususnya dalam hal desentralisasi, transparansi, dan keamanan data. Namun, di Indonesia, pengetahuan tentang Web3 dan blockchain masih tergolong rendah, terutama di kalangan siswa-siswi sekolah menengah kejuruan (SMK). Oleh karena itu, pengenalan teknologi ini di tingkat sekolah sangat penting untuk mempersiapkan generasi muda menghadapi tantangan masa depan.

SMK Negeri 2 Kuta Selatan merupakan salah satu institusi pendidikan yang fokus pada pengembangan keterampilan siswa-siswinya agar siap terjun ke dunia kerja. Namun, tantangan yang dihadapi saat ini adalah kurangnya pemahaman siswa tentang perkembangan teknologi terkini, seperti blockchain dan Web3. Padahal, teknologi ini dapat memberikan peluang besar bagi siswa-siswi SMK, baik dalam hal pengembangan karier maupun penguasaan keterampilan digital yang lebih maju. Melalui pengenalan awal terhadap teknologi ini, diharapkan siswa-siswi SMK dapat memiliki bekal pengetahuan yang relevan dengan kebutuhan industri masa depan.

Pentingnya pengenalan teknologi blockchain dan Web3 pada siswa-siswi SMK juga didorong oleh meningkatnya permintaan tenaga kerja yang memiliki pemahaman mendalam tentang teknologi ini. Industri digital, baik lokal maupun global, mulai banyak mengadopsi teknologi blockchain untuk berbagai keperluan, seperti sistem pembayaran, kontrak pintar (smart contracts), serta pengelolaan aset digital. Siswa yang memiliki pengetahuan awal tentang teknologi ini akan memiliki keunggulan kompetitif di pasar tenaga kerja yang semakin menuntut keahlian digital.

Program pengabdian ini bertujuan untuk memperkenalkan konsep dasar Web3 dan blockchain kepada siswa-siswi SMK Negeri 2 Kuta Selatan. Dengan memberikan pemahaman dasar dan aplikasi nyata dari teknologi ini, diharapkan siswa-siswi dapat lebih siap untuk menghadapi dunia kerja yang semakin digital. Kegiatan ini juga diharapkan mampu mendorong minat siswa dalam mempelajari teknologi baru yang dapat membawa dampak positif bagi masa depan mereka.

METODE

Metode pendekatan yang digunakan dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat, yaitu dengan memberikan pelatihan kepada guru-guru SMPN 273 Jakarta terkait teori pembelajaran STEAM, *Engineering Design Process* (EDP) pembelajaran STEAM, dan contoh pembelajaran STEAM. Adapun susunan acara dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Rundwown Acara Pembelajaran STEAM

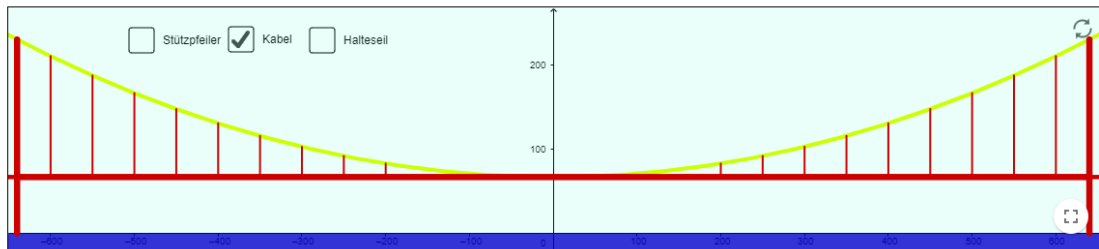
No.	Materi	Narasumber
1.	Registrasi Peserta	Panitia
2.	Sambutan Kepala SMPN 273 Jakarta	Tatik Sutiyarsi, S.Pd.,M.Si.
3.	Sambutan Ketua Pengabdian kepada Masyarakat (PkM)	Dr. Munali, M.Pd.
4.	Pembelajaran STEAM (Miniature Jembatan Gantung)	Dr. Munali, M.Pd.
5.	Pembelajaran STEAM (Filtrasi air)	Siti Alifah, M.M., M.Pd.
6.	Tanya Jawab	MC (Sahat Maruli Hutagaol, M.Pd.)
7.	Doa Penutup	Guru SMPN 273 Jakarta
8.	Foto Bersama	Panitia

Melalui kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat, guru-guru SMPN 273 Jakarta dapat meningkatkan ilmu pengetahuan dan menunjang profesionalitas guru dalam pembelajaran STEAM. Foto kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat pada SMPN 273 Jakarta dapat dilihat pada Gambar berikut:

**Gambar 1. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM)**

Kegiatan pelatihan dilaksanakan mulai pukul 12.30 sampai pukul 14.30 yang didalamnya terdapat pemaparan materi yang sangat luas dan tanya jawab antara pemateri dengan guru-guru. Semangat guru-guru SMPN 273 Jakarta dalam mengikuti pelatihan cukup tinggi dengan jumlah peserta pelatihan sebanyak 20 orang Guru.

Pemateri mempresentasikan teori pembelajaran STEAM dan mempresentasikan pembelajaran yang telah dilakukan oleh pemateri terkait pembelajaran STEAM dengan tema miniature Jembatan Gantung. Miniature Jembatan Gantung merupakan tema dari Mata Pelajaran Matematika dengan materi parabola terbuka ke atas pada siswa kelas XII Madrasah Aliyah Jam'iyah Islamiyyah. Tampak samping Miniature Jembatan Gantung dapat dilihat pada Gambar 2 berikut. Keterangan Gambar 2 tersebut, yaitu: warna kuning adalah tali sebagai kabel beton, warna merah tipis adalah kayu sebagai kabel pengikat kabel beton. Warna merah tebal adalah kayu. Warna ungu adalah panjang jembatan yang dilihat dari tampak samping.



Gambar 3. Tampak Samping Miniature Jembatan Gantung

Skenario pembelajaran STEAM Miniature Jembatan Gantung pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Skenario Pembelajaran STEAM

Judul	Menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan panjang pengikat kabel beton pada jembatan gantung
Kelas	XII Madrasah Aliyah Jam'iyah Islamiyyah
Alokasi Waktu	4 x 45 menit
Pertanyaan	Bagaimana seorang arsitek dapat menggunakan pengetahuan sains dan matematika serta proses desain engineering untuk menciptakan teknologi yang dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan panjang kabel pengikat pada jembatan gantung?
Panduan	Parabola terbuka ke atas.
Keterkaitan Kurikulum	
Tujuan Pembelajaran	<p>Science: Siswa dapat melakukan proses dan mendesain produk sederhana yang sesuai dengan kriteria sukses.</p> <p>Technology: Siswa dapat belajar melalui <i>youtube</i> terkait persamaan parabola untuk menghitung panjang kabel pengikat pada jembatan gantung.</p> <p>Engineering: siswa dapat menggunakan peralatan yang dapat membantu membuat model jembatan gantung, misal: pulpen, penggaris, kayu, gunting, paku kecil, gergaji kecil, dll.</p> <p>Arts: Siswa dapat menggunakan bahan tambahan panjang kabel pengikat pada jembatan gantung dalam mendesain proyek, missal: amplas, cat kecil, dll.</p> <p>Mathematics: Siswa dapat menggunakan pemodelan matematika untuk menyelesaikan masalah kontekstual berkaitan parabola terbuka ke atas.</p>
Pengetahuan Prasyarat	Persamaan parabola terbuka ke atas.
Alat dan bahan yang diperlukan	<p>Kayu dengan panjang 100 cm, 120 cm, dan 130 cm</p> <p>Kayu untuk pengikat beton</p> <p>Benang nilon</p> <p>Gunting</p> <p>Penggaris</p> <p>Paku</p>

<p>Sumber Belajar Aktivitas guru sebelum pembelajaran Aktivitas Pembelajaran – <i>Engineering Design Process</i> (EDP) EDP <i>Defining Problem</i></p>	<p>Gergaji kecil https://www.geogebra.org/m/bbhu4age atau youtube. Guru menyiapkan lembar kerja untuk mendukung aktivitas siswa</p> <p>Aktivitas Sebelum Pembelajaran <i>In-Class Activities</i> Aktivitas Tatap Muka</p>	<p>Alokasi Waktu 2 x 45 menit</p>
<p><i>Idea Generation</i></p>	<p>Guru membuka diskusi dengan menyajikan masalah berikut: Kalian adalah seorang insinyur yang memiliki keahlian dalam mendesain sebuah jembatan. Kalian saat ini ada ditengah-tengah proyek pembangunan jembatan warga. Kalian diminta untuk mendesain dan membangun sebuah jembatan untuk keperluan warga sekitar. Oleh karena itu kalian diminta untuk memastikan bahwa jembatan tersebut aman dengan ukuran tertentu panjang kabel penggantung. Guru mengajak siswa untuk mendiskusikan kebutuhan, batasan, dan kriteria sukses untuk menyelesaikan masalah tersebut. Siswa mengeksplorasi aktivitas dan mencoba mengidentifikasi masalah yang ada melalui link: https://www.geogebra.org/m/bbhu4age atau youtube Guru membahas pertanyaan panduan dan kriteria sukses melalui diskusi terpimpin, yaitu: Pengikat beton dapat menahan beban kabel beton jika total panjang pengikat beton lebih dari 350 cm.</p>	
<p><i>Designing and Construction</i></p>	<p>Siswa dapat menyimpulkan bahwa jembatan yang aman dengan panjang kabel pengikat beton lebih dari 350 cm. Guru mendorong siswa untuk memulai proses desain ukuran panjang pengikat beton dan membagikan lembar kerja serta mendampingi siswa dalam diskusi terpimpin.</p>	
<p><i>Evaluation and reflection</i></p>	<p>Siswa mendesain dan mengkonstruksi ukuran panjang kabel pengikat beton tertentu.</p> <p><i>Post-Class Activities</i> Aktivitas Tatap Muka</p> <p>Guru menyiapkan jurnal refleksi dan beberapa soal yang perlu dijawab. Pertanyaan refleksi merujuk ke pertanyaan panduan.</p> <p><i>Jelaskan bagaimana seorang arsitek bisa menggunakan pengetahuan mengenai sains dan matematika serta proses desain engineering untuk menciptakan teknologi yang bisa menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan panjang pengikat beton dengan beberapa desain seperti pada gambar berikut?</i> Jembatan gambar berikut berbentuk parabola terbuka ke atas. Kabel warna kuning adalah kabel beton. Warna merah adalah kabel lengan pengikat kabel beton. Jumlah pengikat beton dari kiri ke kanan sebanyak 20 buah. Warna ungu adalah panjang jembatan yang dilihat dari tampak samping. Desain panjang jembatan dari titik 0 ke pengikat beton pertama dengan pilihan</p>	<p>Alokasi Waktu</p>

10 cm, 20 cm, atau 30 cm.

Silahkan diskusikan masing-masing kelompok terkait masalah berikut:

Pengikat beton dapat menahan beban kabel beton jika total panjang pengikat beton lebih dari 350 cm.

- a. Buatlah desain dengan panjang jembatan dari titik 0 ke pengikat beton pertama antara 10 cm, 20 cm, atau 30 cm
 - b. *Hitunglah panjang pengikat beton dari masalah a!*
 - c. Apakah panjang pengikat beton dapat menahan beban kabel beton?
 - d. *Berikan kesimpulan!*
-

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dihadiri sebanyak 20 orang guru. Pada saat sesi tanya jawab, beberapa guru sangat antusias bertanya terkait pembelajaran STEAM. Setelah kegiatan presentasi dari pemateri selesai, maka dilakukan sesi tanya jawab. Pada saat sesi tanya jawab, beberapa guru sangat antusias bertanya yaitu:

1. Ibu Wida, S.Pd.
 - a. Bagaimana produk pembelajaran STEAM? Apakah produknya disesuaikan dengan kebutuhan sekolah masing-masing?
2. Pak Umarhadi, S.Pd.

Bagaimana dengan pengujian Filtrasi Air dalam penjernihan air?
3. Pak Rendi, S.Pd.
 - a. Mohon dijelaskan pembelajaran *Problem Based Learning* dan *Project Based Learning!*
 - b. Mohon dijelaskan sintak pembelajaran *Problem Based Learning* dan *Project Based Learning!*

Respon pemateri terkait beberapa pertanyaan guru, yaitu:

1. Pembelajaran STEAM disesuaikan dengan keperluan sekolah bapak dan ibu. Pembelajaran STEAM menghasilkan luaran berupa produk yang disesuaikan dengan lamanya pembelajaran (level) yang dilakukan. Kemudian Pak Umarhadi menambahkan bahwa sekolah kami ingin mengimplementasikan pembelajaran STEAM dengan tema Filtrasi Air. Hal ini karena kadar logam air di sekolah SMPN 273 Jakarta lebih dari 300%. Melalui Filtrasi Air ini akan dapat dimanfaatkan bagi sekolah kami. Menurut Pak Umarhadi bahwa untuk Miniature Jembatan Gantung yang merupakan aplikasi dari pembelajaran Matematika, sekolah kami belum dapat melakukan, karena fungsinya belum maksimal bagi sekolah kami.
2. Pengujian Filtrasi Air dapat kami berikan berupa link youtube dan PPT untuk dapat mempelajarinya.
3. Pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan pembelajaran yang berkaitan dengan pemecahan masalah yang dilakukan oleh beberapa siswa. Pemecahan masalah yang dilakukan untuk mengembangkan kemampuan pemahaman, penalaran, berpikir kritis, dan kreatif dalam menyelesaikan masalah yang tepat sesuai dengan pengetahuan mereka. Pembelajaran STEAM merupakan pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*), hal ini karena waktu

penyelesaian lebih dari dua kali pembelajaran dan dilakukan secara kolaboratif. Sintak pembelajaran *Problem Based Learning* dan *Project Based Learning* dalam pembelajaran STEAM tergantung waktunya. Jika sintaknya belum tercapai, dapat dilakukan pembelajaran berikutnya.

Hasil dari kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat, yaitu : 1) guru belum memahami lebih mendalam *design engineering process* pembelajaran STEAM, 2) guru belum memahami lebih mendalam level pembelajaran STEAM, dan 3) pembelajaran STEAM pada SMPN 273 Jakarta disesuaikan dengan kebutuhan sekolah, yaitu pemanfaatan Filtrasi Air. Pemanfaatan Filtrasi Air, karena kadar logam air di SMPN 273 Jakarta lebih dari 300%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengabdian kepada masyarakat pada SMPN 273 Jakarta, kami sebagai dosen Universitas Indraprasta PGRI perlu melakukan sosialisasi dan mengimplementasikan dengan beberapa sekolah di Jakarta terkait pembelajaran STEAM.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Indraprasta PGRI mengucapkan terimakasih kepada: Kepala Sekolah, Wakil Kepala Sekolah, Staf Tata Usaha, dan Dewan Guru SMPN 273 Jakarta yang telah memfasilitasi dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat.

DAFTAR RUJUKAN

- Astrid Steele, E. L. (2018). Emotionality and STEAM Integrations in Teacher Education. *The Journal of Teaching and Learning*, 11-25.
- Chayun Fadila, H. S. (2024). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Website Terintegrasi STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Peserta Didik. *Edumatnesia: Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, 296-305.
- Dwi Anisak Nurul Fitri, D. S. (2022). Pembelajaran STEAM dalam Mengembangkan Kemampuan Kreativitas Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 12544-12552.
- Endang Yanuartini Rahayu, Y. N. (2023). Pembelajaran yang terinspirasi STEAM: Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis melalui Video Tutorial. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 2627-2640.
- Fadhilah, A. N. (2022). PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS STEAM DI ERA SOCIETY 5.0. *Prosiding Seminar Nasional MIPA UNIBA*, 182-190.
- MasgantiSit, M. B. (2022). Peningkatan Berpikir Kritis Dan Kemampuan Matematika Awal Dengan Pembelajaran Steam Pada Anak Usia Dini Di Raudhatul Athfal (Ra) Tazkia. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 6549-6558.
- Nur Ardiyanti Wahyuni, R. (2024). PENDEKATAN STEAM DENGAN MODEL INQUIRY LEARNING BERBANTUAN LIVEWORKSHEET UNTUK

- MENINGKATKAN LITERASI MATEMATIS SISWA SD KELAS V . *FONDATIA: Jurnal Pendidikan Dasar*, 316-328.
- Nurul Novitasari, N. A. (2022). PEMBELAJARAN STEAM PADA ANAK USIA DINI. *AL HIKMAH: INDONESIAN JOURNAL OF EARLY CHILDHOOD ISLAMIC EDUCATION*, 69-82.
- Pastita Ayu Laksmiwati, U. S. (2021). *Rumah Tahan Gempa*. Daerah Istimewa Yogyakarta: SEAMEO Regional Centre for QITEP in Mathematics.
- Sri Anika Cahayu, R. S. (2023). Instrument Evaluasi Non-Tes Ranah Afektif dan Psikomotorik Pembelajaran IPA Sinkronisasi Berbasis Keterampilan Abad 21 Di SMP Negeri 6 Sungai Penuh. *EDU-BIO Jurnal Pendidikan Biologi*, 60-72.
- Su, P.-W. H.-H. (2021). A Study on the Impact of STEAM Education for Sustainable Development Courses and Its Effects on Student Motivation and Learning. *MDPI*, 1-24.
- Tatyana I. Anisimova, F. M. (2020). Formation of Design and Research Competencies in Future Teachers in the Framework of STEAM Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 204-217.
- Topsakal, G. O. (2020). Investigating the effectiveness of STEAM education on students' conceptual understanding of force and energy topics. *Research in Science & Technological Education*, 2-21.
- Utomo, B. (2018). Analisis Validitas Isi Butir Soal sebagai Salah Satu Upaya Peningkatan Kualitas Pembelajaran di Madrasah Berbasis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1-21.
- Vicka Okta Viona, I. J. (2023). Telaah Model Challenge Based Learning Terintegrasi STEAM berbantuan Sevima Edlink terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 557-565.