

Integrasi pendekatan STEAM dalam perkuliahan kalkulus integral

Andi Trisnowali MS¹, Sartika Arifin^{2*}

¹ Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Bone, Bone

² Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Sulawesi Barat, Majene

sartikaarifin91@unsulbar.ac.id

Diterima: 15-02-2023; Direvisi: 30-03-2023; Dipublikasi: 31-03-2023

Abstract

This research is a quantitative research that aims to improve student learning outcomes through the STEAM learning approach in Integral calculus courses. The populations in this study were all students taking the Integral Calculus course using a purposive sampling technique. The research design used was a quasi-experimental design with a nonequivalent control group design. Data were obtained from student learning outcomes tests in the form of pre-test and post-test. Data analysis used Mann-Whitney. The results showed that the sig (2-tailed) value for the experimental class was $0.000 < 0.05$, which means that the integration of the STEAM approach to Integral Calculus courses can improve student learning outcomes.

Keywords: STEAM approach; integral calculus learning outcomes

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa melalui pendekatan pembelajaran STEAM pada mata kuliah kalkulus Integral. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh mahasiswa yang program mata kuliah Kalkulus Integral dengan teknik pengambilan sampel yakni purposive sampling. Desain penelitian yang digunakan adalah quasi experimental Design dengan bentuk nonequivalent control group design. Data diperoleh dari tes hasil belajar mahasiswa dalam bentuk pre-test dan post-test. Analisis data menggunakan *Mann-Whitney*. Hasil Penelitian menunjukkan nilai sig (2-tailed) untuk kelas eksperimen sebesar $0.000 < 0,05$ yang berarti bahwa integrasi pendekatan STEAM pada mata kuliah Kalkulus Integral dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

Kata Kunci: pendekatan STEAM; hasil belajar kalkulus integral

1. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah pemahaman belajar terprogram dalam bentuk pendidikan formal maupun non formal disekolah maupun dilingkungan masyarakat yang berlangsung seumur hidupnya. Pendidikan pada dasarnya merupakan proses untuk membantu manusia dalam mengembangkan potesinya sehingga mampu menghadapi setiap perubahan yang terjadi. Oleh karena itu, pendidikan sangat di perhatikan dalam dunia dari pemerintahan, masyarakat, pendidikan pada khususnya.

Tentang tujuan ini, di dalam UU Nomor 20 tahun 2003, secara jelas disebut tujuan pendidikan nasional, yaitu: "Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa dan martabat dalam

rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa pada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga Negara yang demokrasi dan bertanggung jawab”.

Rendahnya kemampuan peserta didik dalam pembelajaran matematika di Indonesia dibuktikan dengan hasil *Program for International Student Assessment (PISA)* pada tahun 2018 yang diumumkan oleh *The Organizational for Economic Cooperation and Development (OECD)*. Indonesia berada pada peringkat ke-73 dari 77 negara dengan rata-rata skor PISA adalah 379 setara dengan Negara Argentina, skor rata-rata pencapaian matematika Negara-negara OECD adalah 489 (OECD, 2019) salah satu faktor yang menjadi penyebab rendahnya penguasaan siswa dalam pembelajaran matematika adalah dengan lemahnya kemampuan siswa dalam hasil belajar matematika.

Bagi sebagian siswa di sekolah pembelajaran matematika bukanlah pelajaran yang menyenangkan (Purnomo, 2017). Dimana jika siswa tidak antusias dalam belajar matematika, maka pemahaman siswa kurang optimal sehingga menyebabkan hasil belajar siswa rendah. Begitupun yang terjadi pada dunia perkuliahan, mahasiswa terkadang jarang memilih program studi pendidikan matematika karena menganggap bahwa matematika sulit. Bahkan, mahasiswa program studi pendidikan matematika pun terkadang mendapat nilai rendah pada mata kuliah wajib khususnya Kalkulus Integral.

Oleh karena itu, perlu penerapan pendekatan pembelajaran aktif yang melibatkan mahasiswa terjun langsung dalam proses perkuliahan. Salah satu pendekatan tersebut adalah menerapkan pendekatan pembelajaran STEAM (*Science, Technologi, Engineering, Art and Mathematic*). Pengaplikasian pendekatan STEAM dalam mengimplementasikan pada pendekatan pada bidang-bidang ilmu. Dalam kehidupan sehari-hari anak melalui pendekatan saintifik yang memungkinkan mahasiswa menjadi individu yang kreatif, inovatif dan proaktif dalam konten pembelajaran STEAM. Fitur utama dari pendekatan pembelajaran STEAM adalah pusat pembelajaran multi-mata pelajaran di mana anak-anak dapat menggunakan tangan dan otak mereka untuk belajar.

Langkah-langkah dalam pembelajaran STEM adalah sebagai berikut: (1) Langkah pengamatan (*Observe*). Siswa termotivasi untuk melakukan pengamatan terhadap berbagai fenomena/pertanyaan dari kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep-konsep ilmiah pelajaran; (2) Langkah ide baru (*New Idea*). Siswa mengamati dan mencari informasi tambahan tentang berbagai fenomena atau topik yang berkaitan dengan topik ilmiah yang sedang dibahas, setelah itu siswa memperoleh ide-ide baru dari informasi tersebut. Pada tahap ini, siswa membutuhkan kemampuan menganalisis

dan berpikir kritis; (3) Langkah inovasi (*Innovation*). Siswa diminta untuk mendeskripsikan apa yang perlu dilakukan agar ide-ide yang dihasilkan pada fase sebelumnya menjadi ide baru yang dapat diterapkan; (4) Langkah kreasi (*Creativity*). Pada fase ini, semua saran dan pendapat yang dihasilkan dari diskusi tentang ide-ide yang berlaku diimplementasikan; (5) Langkah nilai (*Society*). Langkah terakhir yang harus dilakukan siswa berdasarkan ide-ide yang dihasilkan siswa adalah berupa nilai-nilai masyarakat.

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan koneksi matematika mahasiswa melalui pendekatan STEAM pada mata kuliah Kalkulus Integral.

2. METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dimana metode kuantitatif merupakan metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivistik. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa yang menempuh mata kuliah kalkulus integral yakni semester 3. Sampel dalam penelitian ini adalah hanya dua kelas yaitu kelas 3A dan 3B. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*, yaitu dari populasi yang dilakukan dengan pertimbangan. Sampel yang dipilih adalah kelas 3 A sebagai kelas uji dan 3B sebagai kelas kontrol.

Variabel independen (bebas) dalam penelitian ini adalah pendekatan pembelajaran STEAM. Variabel terikat (terkait) dalam penelitian ini adalah hasil belajar pada mata kuliah Kalkulus Integral. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi experimental Design* dengan bentuk *nonequivalent control group design*.

Tabel 1. Skema Desain Penelitian

Kelompok	Perlakuan	Posttest
O ₁	X	O ₃
O ₂	-	O ₄

Keterangan :

X : Pemberian perlakuan (*treatment*)

O₁: *Pretest kelas eksperimen*

O₂: *Pretest kelas eksperimen*

O₃: *Pretest kelas kontrol*

O₄: *Pretest kelas kontrol*

Instrumen dalam penelitian ini berupa tes hasil belajar dan dokumentasi. Tes terdiri dari *pre-test* dan *post-test* yang sebelum digunakan terlebih dahulu dilakukan analisis instrument dan uji validitas.

Teknik analisis data dalam penelitian dilakukan dengan menggunakan perhitungan statistik dan dilakukan perbandingan antara dua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk mengetahui hasil penerapan pembelajaran STEAM (*Science, Techonology, Engineering, Art, and Mathematics*) terhadap kemampuan hasil belajar matematis mahasiswa pada mata kuliah kalkulus integral. Sebelum uji hipopetsi maka terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yakni uji normalitas dan homogenitas dengan bantuan *software* SPSS. Adapun uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji *independent Sampel t-Test*. Apabila data tidak berdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* yaitu merupakan bagian dari uji non parametrik. Pada uji hipotesis ini digunakan taraf ke salahan 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian, diuraikan menggunakan analisis statistik deskriptif yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Statistik Deskriptif Data Nilai *Pretest*

	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
N	32	32	28	28
Range	30	15	25	20
Minimum	40	70	30	60
Maksimum	70	85	55	80
Mean	53.59	75.78	41.07	69.11
Std.Devation	9.938	4.038	6.434	4.095
Variance	98.765	16.305	41.402	16.766

Berdasarkan hasil analisis statistik yang disajikan pada tabel 3, menunjukkan bahwa hasil belajar mahasiswa pada kelas eksperimen setelah penerapan pendekatan *STEAM* (*Science, Technologi, Engineering, Art and Mathematic*) pada mata kuliah Kalkulus Integral memperoleh skor yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai hasil belajar siswa pada tahap *pre-test*. Tabel 3 juga menunjukkan bahwa nilai hasil belajar mahasiswa pada kelas eksperimen dengan menggunakan penerapan pendekatan *STEAM* (*Science, Technologi, Engineering, Art and Mathematic*) pada mata kuliah Kalkulus Integral memperoleh skor yang lebih tinggi dibandingkan kelas control yang menggunakan pendekatan konvensional. Adapun hasil uji prasyarat penelitian dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Uji Normalitas Data

Kelas	<i>Kolmogrov-Smirnov</i>			<i>Shaporo-Wilk</i>		
	Statistik	Df	<i>p</i>	Statistik	df	<i>P</i>
<i>Pre-Test</i> Kontrol	0.164	28	0.053	0.923	28	0.041
<i>Pre-Test</i> Eksperimen	0.150	32	0.064	0.921	32	0.022
<i>Post-Test</i> Kontrol	0.336	28	0.000	0.808	28	0.000
<i>Post-Test</i> Eksperimen	0.233	32	0.000	0.857	32	0.001

Berdasarkan hasil test of normality *Shapiro-Wilk*, diperoleh hasil *p-value pre-test* dan *post-test* untuk kelas kontrol maupun kelas eksperimen kurang dari taraf signifikansi yaitu 0,05 yang berarti data tidak berdistribusi normal, maka untuk pengujian hipotesis yang akan digunakan mengacu pada pengujian statistik nonparametrik.

Tabel 5. Uji Homogenitas

Tahap	Levene Statistic	df1	df2	P
<i>Pretest</i>	7499	1	58	0,008
<i>Posttest</i>	0.415	1	58	0.522

Hasil uji homogenitas variabel penelitian diketahui nilai *Levene Statistic* untuk *pre-test* sebesar 0.008 (tidak homogen) dan *post-test* sebesar 0,522 (homogen). Dari hasil perhitungan harga signifikan data *post-test* lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$) maka dapat disimpulkan bahwa data dalam penelitian ini memiliki varians yang homogen, sedangkan pada pengujian *pre-test* data tidak homogen. Hal ini mengidentifikasi bahwa hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Kalkulus Integral pada kelas kontrol dan kelas eksperimen ada perbedaan setelah diberikan perlakuan (*treatment*). Analisis yang digunakan adalah uji *Mann-Whitney* dengan bantuan SPSS karena data tidak berdistribusi normal, kesimpulan penelitian dinyatakan signifikan apabila $p < 0,05$. Adapun ringkasan uji *Mann-Whitney* ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 6 Ringkasan Hasil Uji *Mann-Whitney*

	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
<i>Mann-Whitney</i>	138,500	128,500
<i>Wilcoxon W</i>	544,500	534,500
<i>Z</i>	-4,653	-5,005
<i>P</i>	.000	.000

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh hasil pengujian *Mann-Whitney* pada *post-test* kelas kontrol dan eksperimen diperoleh hasil analisis yaitu $p < 0,05$ pada taraf signifikan 5% yang berarti ada perbedaan rata-rata skor hasil belajar mahasiswa pada kedua kelas yang memprogramkan mata kuliah kalkulus integral. Dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Kalkulus Integral pada kelas eksperimen setelah penerapan pendekatan pembelajaran STEAM (*Science, Teknologi, Engineering, Art and Mathematic*) dibandingkan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat integrasi penerapan pendekatan pembelajaran STEAM (*Science, Teknologi, Engineering, Art and Mathematic*) terhadap hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Kalkulus Integral.

STEAM merupakan pendekatan pembelajaran yang sangat populer di abad ini ditingkat dunia yang efektif serta menerapkan pembelajaran tematik integratif karena dalam pendidikan yaitu ilmu sains, teknologi, teknik, dan matematika (Rika Widya Sukmana,

2017). Hal ini juga didukung oleh Buinicontrol (2017) yang menyatakan bahwa STEAM dalam pembelajaran memberikan kesempatan baru kepada peserta didiknya untuk mengembangkan kemampuan kreativitas dan pemecahan masalah yang baik.

4. SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian, analisis data dan pembahasan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, maka peneliti dapat menarik kesimpulan bahwa yakni terdapat integrasi penerapan pendekatan pembelajaran STEAM (*Science, Teknologi, Engineering, Art and Mathematic*) terhadap hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah kalkulus integral.

5. REKOMENDASI

Adapun rekomendasi dari penelitian ini adalah diharapkan pendekatan STEAM (*Science, Teknologi, Engineering, Art and Mathematic*) diimpelemntasikan bukan hanya pada mata kuliah Integral tapi juga pada mata kuliah lainnya agar hasil belajar mahasiswa meningkat.

6. REFERENSI

- Achidayat, M. &. (2018). Kecerdasan Visual-Spasial, Kemampuan Numerik, Dan Prestasi Belajar Matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 7(3). <http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v7i3.2234>
- Budianingsih, R., Utama, I. D. G. B., & Sutarna, I. M. (2017). Validitas dan Reliabilitas Soal UN Bahasa Indonesia Tahun 2016 untuk Jurusan IPS. *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia Undiksha*, 7(2). 1–10.
- Deliana, T. (2019). Penerapan Model Discoveri Larning Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII A SMP Negeri 2 Rengat Barat Tahun Pelajaran 2018/2019. *Jurnal Mitra Pendidikan (JMP Online)*, 3(10), 1331–1343.
- Efendy, A. (2021). Perbandingan Pembelajaran Matematika Secara Daring dan Pembelajaran Matematika Secara Luring Terhadap Hasil Belajar Matematika Kelas VII MTS Guppi Pagar Alam. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)*, 2(1). <https://doi.org/10.33365/ji-mr.v2i1.1070>
- Fahmeyzan, D., Soraya, S., & Etmy, D. (2018). Uji Normalitas Data Omzetbulanan Pelaku Ekonomi Mikro Desa Senggigi dengan Menggunakan Skewness dan Kurtosis. *Jurnal Varian*, 2(1), 31–36. <https://doi.org/10.30812/varian.v2i1.331>
- Gazali, R. Y. (2016). Pembelajaran Matematika Yang Bermakna. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(3), 181–190.
- Gowasa, S., Harahap, F., & Suyanti, R. D. (2019). Perbedaan Penggunaan Media Powerpoint dan Video Pembelajaran terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan Retensi Memori Siswa pada Mata Pelajaran IPA di Kelas V SD. *Jurnal Tematik*, 9(1), 19–27.
- Hartanto, Hendriani, S., & Maulida, Y. (2018). Analisis Pengaruh Kondisi Kerja, Motivasi Kerja, dan Disiplin Kerja Terhadap Kinerja Pegawai Kantor Wilayah Direktorat Jenderal

- Kekayaan Negara Riau, Sumatera Barat, dan Kepulauan Riau. *Jurnal Tepak Manajemen Bisnis*, 10(2), 226-241.
- Isnaini, M. W. (2016). Penggunaan Angka Pada Hasil Tes Tertentu Dimaksud Untuk Mengetahui Daya Serap Siswa Setelah Menerima Materi Pelajaran. *Jurnal Biota*. 2(1), 82-91.
- Mansur, R (2018). Belajar Jalan Menuju Kemajuan . *Vicratina : Jurnal Pendidikan Islam*, 3(1).
- Retnodari, W., Elbas, W. F., & Loviana, S. (2020). Scaffolding dalam Pembelajaran Matematika. *Journal of Mathematics Education*, 19–27.
- Setiawati, S. M. (2018). Telaah Teoritis: Apa Itu Belajar ? *Helper*, 35(1), 31–46.
- Simangunsong, V. H., Perangin-angin, R. B., Gultom, D. I., & Naibaho, D. T. (2021). Hubungan Filsafat Pendidikan dan Filsafat Matematika Dengan Pendidikan. *SEPREN: Journal of Mathematics Education and Applied*, 02(02), 14–25.
- Suwija, I. K., & Atmaja, I. M. D. (2021). Analisis Penerapan RPP Satu Halaman Dalam Konteks Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pembelajaran dan Pengembangan Matematika (PEMANTIK)*, 1(1), 1–12.
- Trianto. (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Widjaja, Y. R., & Rahmat, F. D. J. (2017). Pengaruh Kualitas Roduk dan Harga terhadap Keputusan Pembelian di Rumah Makan Kampoeng. *Ekspansi*, 9(1), 71–95.
- Yuslita, H., Zulfan, & Arifin, M. (2016). Analisis Tingkat Kesukaran Soal dan Daya Pembeda Soal Mata Pelajaran Sejarah Kelas XI Semester Ganjil di SMA 121 Negeri 5 Banda Aceh Tahun Pelajaran 2015-2016. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Sejarah*, 1(1), 131–138