



VALIDITAS PERANGKAT PEMBELAJARAN KONSEP INTEGRAL BERBASIS *SPACE* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

Khairudin^{1*}, Karmila Suryani²⁾, Puspa Amelia³⁾, Rita Desfitri⁴⁾, Niniwati⁵⁾

Pendidikan Matematika/FKIP-Universitas Bung Hatta, Padang-Indonesia

Abstrak

Kemampuan problem solving masih rendah, khususnya pada mata kuliah Kalkulus Integral maka dibutuhkan perangkat pembelajaran yang mampu mengaktifkan mahasiswa untuk bertanya dan menyelesaikan masalah dengan baik. Tujuan riset ini adalah menganalisis validitas ahli perangkat pembelajaran konsep Integral berbasis *SPACE* (*Simulation, Posing, Action, Communication, Evaluation*) yang dapat meningkatkan kemampuan Problem Solving pada mata kuliah Kalkulus Integral. Metoda riset adalah metoda deskriptif kualitatif dengan menggunakan Aitken-V untuk memvalidasi perangkat oleh expert. Hasil penelitian pendahuluan terhadap perangkat pembelajaran menyatakan bahwa dibutuhkan perangkat pembelajaran yang dapat membuat mahasiswa aktif untuk melakukan simulasi komputer, aktif bertanya serta membuat dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa. Hasil penelitian berdasarkan hasil validasi ahli, diperoleh perangkat pembelajaran konsep Integral berbasis *SPACE* memiliki kriteria sangat valid. Hal ini dapat dilihat dari kriteria validitas nilai V-Aitken berada di atas nilai 0,4. Kesimpulannya adalah setiap aspek dalam perangkat pembelajaran berada dalam kriteria yang valid, sehingga semua perangkat tersebut dapat digunakan untuk pembelajaran Kalkulus Integral.

Kata Kunci: Validasi perangkat, *SPACE*, Aitken-V

Abstract

Problem solving ability is still low, especially in the Integral Calculus course, learning tools are needed that are able to activate students to ask questions and solve problems well. The purpose of this research is to analyze the validity of SPACE-based Integral concept learning tools experts (Simulation, Posing, Action, Communication, Evaluation) which can improve Problem Solving abilities in Integral Calculus courses. The research method is a qualitative descriptive method using Aitken-V and ICC to validate tools by experts. The results of preliminary research on learning tools state that learning tools are needed that can make students active in conducting computer simulations, actively asking questions and making students able to improve problem solving abilities. The results of the study based on the results of expert validation, it was found that the SPACE-based Integral concept learning device had very valid criteria. This can be seen from the validity criteria of the V-Aitken value above the value of 0.4. Likewise, the ICC value is above 0.5. The conclusion is that every aspect of the learning tools is within valid criteria, so that all of these tools can be used for learning Integral Calculus.

Keywords: *Validation of learning tools, SPACE, Aitken-V*

Correspondence*

khairuddin@bunghatta.ac.id

Received 03 September 2022, Revised 05 September 2022, Accepted 30 September 2022

PENDAHULUAN

Beberapa hasil riset menunjukkan terdapat beberapa masalah terhadap pembelajaran Kalkulus Integral, diantaranya Sanjaya (2020) menyatakan kurang dari 10% mahasiswa tidak benar dalam mengerjakan pre tes masalah integral dan beberapa mahasiswa mengatakan kesulitan pada materi ini. Selanjutnya (Monariska, 2019; Kairuddin, 2017) menganalisis kesulitan yang dialami mahasiswa dalam menyelesaikan materi Integral, yaitu pada kesalahan dalam memahami soal, kesalahan dalam keterampilan proses serta kesalahan karena kurang cermat dalam mengerjakan soal dan mengelola waktu yang disediakan sehingga soal tidak dapat terselesaikan dengan baik. Mahasiswa harus banyak membaca untuk

mengidentifikasi penyelesaian jawaban dari kalkulus integral dan memahami konsep dasar kalkulus serta harus banyak latihan mengerjakan berbagai macam masalah kalkulus integral (Utari & Utami, 2020) dan banyak lagi permasalahan dalam integral yang lainnya (Machromah & Purnomo, 2017; Tasman & Ahmad, 2017; Zetriuslita et al., 2016; Nursyahidah & Albab, 2017).

Berdasarkan hasil wawancara kepada dosen Kalkulus Integral saat ini lebih cenderung mengajar dengan metode konvensional, yaitu dengan ceramah, penggunaan buku teks, pemberian tugas rutin terhadap materi daripada menstimulasi mahasiswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri terhadap konsep Integral. Akibatnya pengetahuan yang diperoleh mahasiswa kurang bermakna dan cepat terlupakan. Padahal sangat banyak kontribusi Integral dalam berbagai masalah, diantaranya Harini & Sari (2020) menggunakan Integral dalam masalah finansial, Sumarni (2020) menyelesaikan persoalan integral pada materi kinematika, dan (Silvia et al., 2020; Prihatin et al., 2017; Rejeki & Setyaningsih, 2016) melihat keterkaitan Integral dengan Materi lainnya di Matematika. Tambahan lagi dengan pembelajaran yang monoton membuat mahasiswa kurang tertarik mengikuti pembelajaran. Padahal menurut Permendikbud No. 3 Tahun 2020 tentang SNPT, salah satu bagian yang penting dalam standar proses pembelajaran adalah mempersiapkan proses pembelajaran yang menyenangkan dan memenuhi SNPT tersebut maka dipersiapkanlah perangkat pembelajaran diantaranya; Rencana Pembelajaran Semester (RPS), Modul atau bahan ajar, skenario pembelajaran dalam bentuk strategi atau model pembelajaran dan perangkat penilaian berupa test dan nontest.

Beberapa riset terdahulu yang telah mengembangkan perangkat pembelajaran dan bahan ajar Kalkulus Integral, diantaranya (Parma & Saparwadi, 2015; Bien et al., 2019) mengembangkan bahan ajar melalui program Maple, (Waluyo et al., 2020) mengembangkan perangkat pembelajaran melalui pengajuan masalah dan (Ramdani et al., 2018) mengembangkan bahan ajar melalui strategi Scientific Debate. Dari semua hasil ini belum terlihat adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah secara signifikan. Berdasarkan hal ini, peneliti mencoba mengembangkan perangkat pembelajaran dalam matakuliah kalkulus integral yaitu perangkat pembelajaran yang menggunakan model *SPACE* berbantuan Geogebra dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa.

Dipihak lain, dalam kehidupan sehari-hari, istilah valid sering didengar, khususnya yang terkait dengan proses pengukuran. Validitas adalah pengujian seberapa baik suatu instrumen yang dikembangkan mengukur konsep tertentu yang hendak diukur. Validitas berkaitan dengan bagaimana cara peneliti mengukur konsep yang tepat (Bajpai & Bajpai, 2015; Srirahayu & Arty, 2018; Fitriyanto et al., 2019). Senada dengan hal tersebut, validitas sering didefinisikan sebagai sejauh mana instrumen mengukur apa yang hendak diukur. Validitas mensyaratkan bahwa suatu instrumen dapat diandalkan, tetapi suatu instrumen dapat diandalkan tanpa validitas. Misalnya, timbangan yang dikalibrasi dengan tidak benar dapat menghasilkan nilai bobot yang persis sama, meskipun tidak akurat (Kimberlin & Winterstein, 2008; Taherdoost, 2018; Zohrabi, 2013; Peters Burton et al., 2020; Streiner et al., 2015). Namun, validitas bukanlah milik dari instrumen itu sendiri. Sebaliknya, validitas adalah bergantung pada tujuan dan ada jaminan sejauh mana interpretasi hasil pengukuran instrumen dapat digunakan. Dalam penelitian ini mengukur Validitas perangkat pembelajaran berbasis *SPACE*. *SPACE* merupakan model pembelajaran yang telah dikembangkan (Khairudin et al., 2021) dengan langkah-langkah 1. Simulation, yaitu melakukan simulasi berbantuan komputer dengan menggunakan aplikasi Geogebra, 2. Posing adalah mengajukan pertanyaan atau masalah yang terkait materi, 3. Action adalah berdiskusi pada kelompok kecil untuk menyelesaikan masalah pada langkah posing, 4. Communication adalah mempresentasikan hasil kelompok dan menyempurnakannya berdasarkan saran kelompok lain dan 5. Evaluation adalah menyelesaikan masalah pada modul yang terkait materi dalam waktu tertentu dan hasilnya di nilai peer review atau teman sejawat berdasarkan rubrik menurut langkah pemecahan masalah.

METODE PENELITIAN

Instrumen yang digunakan dalam mengumpulkan data penelitian ini, antara lain adalah angket, check list, dan pedoman wawancara. Sementara untuk analisis data sesuai dengan langkah-langkah Validasi perangkat dengan 2 tahapan, yaitu;

1. Analisis data pada tahap pendahuluan ; Data yang diperoleh pada penelitian pendahuluan adalah data angket persepsi dosen dan mahasiswa tentang pembelajaran, wawancara dan data observasi, maka teknik analisis yang digunakan untuk adalah teknik data deskriptif dengan cara mereduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan.
2. Analisis Data Validitas ; Analisis kevalidan untuk aspek isi dan kebahasaan terhadap perangkat yang dikembangkan dengan menggunakan skala likert dengan langkah-langkah;
 - a. Memberi skor untuk masing-masing skala yaitu skor 5 = sangat setuju, skor 4 = Setuju, skor 3 = Cukup Setuju, skor 2= Tidak Setuju dan skor 1 = Sangat Tidak Setuju
 - b. Menentukan nilai validitas dengan menggunakan rumus Aiken's V (Bashooir & Supahar, 2018) dengan rumus:

$$V = \frac{\sum(r_i - l_0)}{[n(c-1)]}$$

(1)

r_i = angka yang diberikan oleh penilai

l_0 = angka penilaian validitas terendah

c = angka penilaian validitas tertinggi

n = banyaknya ahli dan praktisi yang melakukan penilaian

- c. Menentukan tingkat kevalidan menurut (Irawan & Wilujeng, 2020) berdasarkan kriteria pada Tabel 1

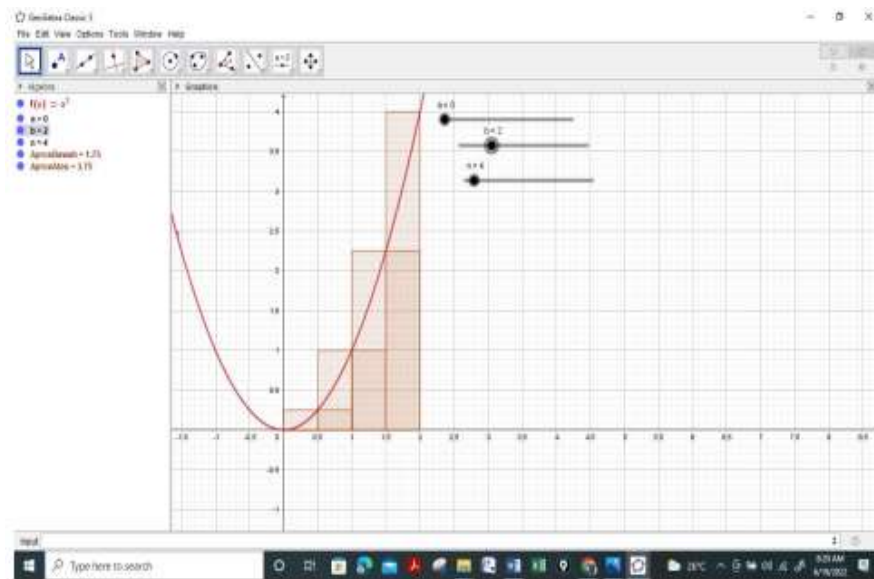
Tabel 1. Nilai koefisien Aiken's V dan Kriteria

No	Nilai Koefisien Aiken's V	Kriteria Validitas
1	$0 \leq V \leq 0,4$	Tidak Valid
2	$0,4 < V \leq 0,8$	Valid
3	$0,8 < V \leq 1$	Sangat Valid

3. Melakukan revisi terhadap saran validator untuk perbaikan perangkat

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah modul pembelajaran, RPS, media Geogebra dan tes kemampuan problem solving. Semua perangkat pembelajaran ini diharapkan dapat digunakan dalam mata kuliah Kalkulus Integral. Modul memuat sintaks pembelajaran model *SPACE* (*Simulation, Posing, Action, Communication, Evaluation*) dan aplikasi Geogebra. Salah satu simulasi yang terdapat dalam modul adalah memperkenalkan konsep integral Riemann seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Konsep Integral dengan LA dan UA

Konsep Integral diawali dengan membuat partisi dan menghitung luas segiempat kecil secara Lower Approximation (LA) atau Upper Approximation (UA), selanjutnya jumlah segiempat yang sangat banyak akan menghasilkan konsep integral Riemann berikut:

$$\int_a^b f(x) dx = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n f(x_i^*) \Delta x_i$$

Selanjutnya konsep integral juga diperkenalkan melalui volume benda putar, diantaranya volum berbentuk cakram, Cincin dan kulit tabung. Selanjutnya Expert menilai Modul dan RPS yang telah dihasilkan dalam aspek kelayakan isi dan kebahasaan dan dinilai oleh 3 (tiga) orang dosen yang pernah mengajar Kalkulus. Ketiga dosen mengisi lembar validasi terhadap perangkat yang akan digunakan dalam pembelajaran Kalkulus Integral. Hasil uji validasi perangkat pembelajaran diperoleh dengan menggunakan nilai rata-rata V-Aitken seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis melalui Validasi Expert

Aspek	Butir	Rater			Skala rater			Jlh s	V	Kriteria
		v1	v2	v3	s1	s2	s3			
Kelayakan Isi	1	5	5	5	4	4	4	12	0.60	Valid
	2	5	3	5	4	2	4	10	0.50	Valid
	3	5	4	5	4	3	4	11	0.55	Valid
	4	5	5	5	4	4	4	12	0.60	Valid
	5	4	5	4	3	4	3	10	0.50	Valid
	6	4	5	4	3	4	3	10	0.50	Valid
	7	5	4	5	4	3	4	11	0.55	Valid
	8	5	4	5	4	3	4	11	0.55	Valid
	9	5	5	4	4	4	3	11	0.55	Valid
	10	5	5	5	4	4	4	12	0.60	Valid
	11	4	4	4	3	3	3	9	0.45	Valid
Kebahasaan	1	5	5	4	4	4	3	11	0.55	Valid
	2	5	5	5	4	4	4	12	0.60	Valid
	3	5	5	5	4	4	4	12	0.60	Valid
	4	5	5	4	4	4	3	11	0.55	Valid
Rata-rata		4.8	4.6	4.6	3.8	3.6	3.6	11	0.55	Valid

Dari Tabel 2 diketahui bahwa hasil uji kevalidan prototipe modul, RPS dan media berbasis SPACE secara umum memiliki kriteria Valid dengan rata-rata nilai V-Aitken 0,55. Aspek penilaian paling rendah adalah pada butir 11, yaitu pernyataan yang berbunyi modul dapat meningkatkan kemampuan problem solving mahasiswa dengan nilai 0,45. Hal ini berarti dalam pelaksanaan pembelajaran menggunakan perangkat berupa modul masih dapat meningkatkan kemampuan problem solving mahasiswa menurut pendapat validator. Sementara validasi terhadap tes kemampuan problem solving seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Validasi tes problem solving

Aspek	Butir	Rater			Skala rater			Jlh s	V	Kriteria
		v1	v2	v3	s1	s2	s3			
Petunjuk soal sudah lengkap	1	5	5	5	4	4	4	12	0.60	Valid
Soal sudah sesuai dengan Capaian Pembelajaran dan CPMK	2	5	4	5	4	3	4	11	0.55	Valid
Soal sudah sesuai untuk mengukur kemampuan problem solving mahasiswa	3	4	5	4	3	4	3	10	0.50	Valid
Soal mudah diukur.	4	4	5	5	3	4	4	11	0.55	Valid
Tingkat kesukaran soal sesuai dengan kemampuan mahasiswa	5	4	5	5	3	4	4	11	0.55	Valid
Pedoman penskoran sesuai dengan soal dan indikator kemampuan problem solving	6	5	4	4	4	3	3	10	0.50	Valid
Waktu pengerjaan soal cukup proporsional	7	5	4	4	4	3	3	10	0.50	Valid
Pemakaian EYD sudah benar	8	5	5	4	4	4	3	11	0.55	Valid
Pilihan kata sudah tepat	9	5	5	4	4	4	3	11	0.55	Valid
Kalimat yang digunakan sudah efektif	10	5	5	5	4	4	4	12	0.60	Valid
Rata-rata		4.7	4.7	4.5	3.7	3.7	3.5	10.9	0.55	Valid

Berdasarkan Tabel 3 dapat dijelaskan bahwa prototipe tes kemampuan problem solving memiliki kriteria valid dengan rata-rata nilai V-Aitken 0,55. Berdasarkan hasil ini, tes memiliki kelayakan untuk digunakan dalam mengukur kemampuan problem solving. Aspek dengan rata-rata tertinggi adalah pada petunjuk soal dan efektifitas kalimat yang digunakan sebesar 0,60. Hal ini berarti soal memiliki petunjuk yang lengkap dan mudah dipahami menurut validator. Sementara aspek lainnya juga berada pada kriteria valid sehingga layak untuk digunakan.

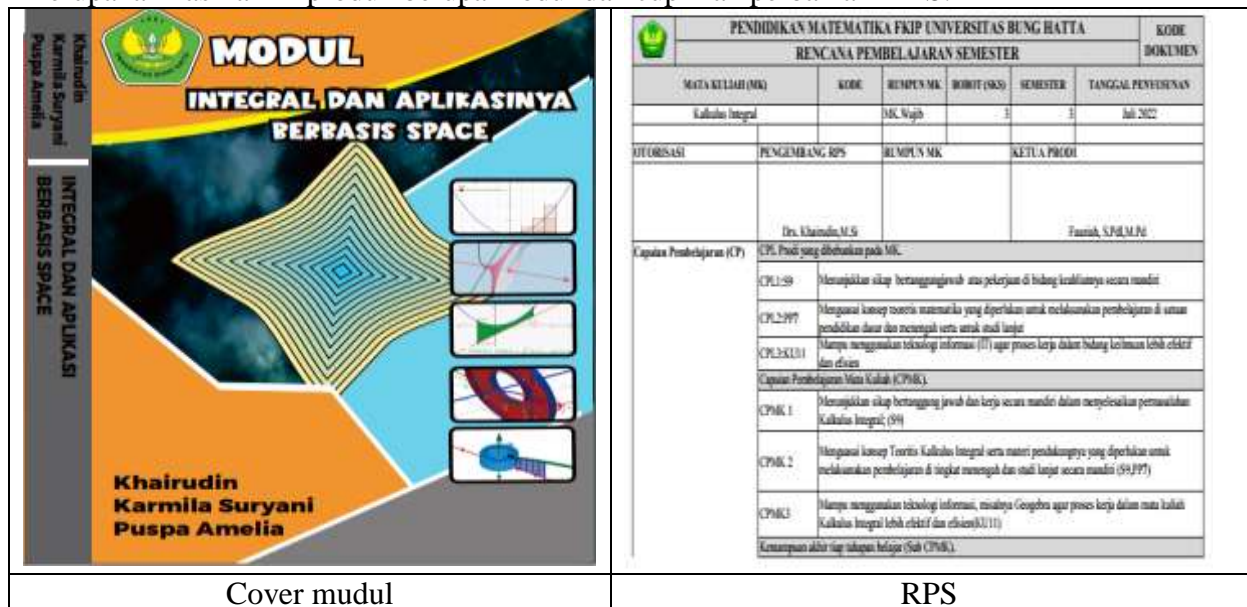
Komentar dan saran perbaikan dari tim validator terhadap perangkat pembelajaran terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komentar dan Saran Tim Validator Terhadap perangkat pembelajaran

Validator	Saran dan Komentar
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada modul halaman 10, ditekankan bahwa luas daerah non negatif yang dapat ditentukan dari daerah R di bawah atau di atas sumbu-X. Hanya saja ketika dicontohkan pembahasan di halaman 11, untuk luas daerah di antara dua kurva, dijelaskan bahwa nilai integral antara $f(x)$ dan $g(x)$ dengan $f(x) + g(x)$ dan $f(x) - g(x)$ juga berbeda tanda. Walaupun mahasiswa diminta menganalisa, mungkin perlu ada hint, agar mereka tidak bingung kenapa juga bernilai negatif padahal daerah di atas sumbu X. Karena ini bukan berkaitan dengan posisi di atas atau di bawah sumbu X, tetapi sebenarnya makna dari negatif dari nilai fungsi, atau $-(f(x) + g(x))$ 2. Pada modul halaman 28, karena yang dibahas adalah volume/isi dari irisan kulit tabung, dan juga diberikan bahwa $\Delta V_i = 2\pi f(x_i^*)x_i^* \Delta x_i$. Maka mungkin

	<p>sebaiknya dalam contoh potongan gambarnya tidak berbentuk dimensi, tetapi memang ada ketebalan sebesar Δx_i. Sehingga terlihat seperti lempengan yang punya ketebalan (isi), dan irisan tabung yang juga punya ketebalan.</p> <ol style="list-style-type: none"> Apakah rangkuman di halaman 19, 33 dan 48 sebaiknya dipending dulu, diberikan, sampai kesempatan mahasiswa agar berhasil merangkum apa yang mereka pahami dari pembelajaran konsep integral bagian 2? Mungkin perlu gambaran juga bagi mahasiswa berapa lama masing masing tahap SPACE ini dialokasikan, agar mereka lebih bisa menyesuaikan Secara keseluruhan, modul ini sudah bagus untuk dipakai.
2	<ol style="list-style-type: none"> Perlu ditinjau lagi untuk korelasi CPL dengan Sub-CPMK. Misalnya untuk Sub-CPMK 2 seharusnya juga berkorelasi dengan CPL 1 Sebaiknya modul juga dilengkapi dengan Kompetensi yang diperoleh mahasiswa setelah menggunakan modul. Tujuan khusus penggunaan modul point 5 diperbaiki kalimatnya. Langkah-langkah Polya yang ditulis dalam modul termasuk menyediakan letak jawaban , menjadikan modul ini seperti LKPD. Sebaiknya di pisah antara Modul dan LKPD. Rubrik sebaiknya diletakkan di halaman terakhir. Untuk penilaian mandiri oleh mahasiswa. Seperti pada modul-modul yang lain yang membuat Tes Formatif yang dilengkapi dengan kunci jawaban

Berdasarkan Tabel 4, secara umum tentang kelayakan modul sudah cukup baik digunakan dalam pembelajaran. Peneliti melakukan revisi terhadap masukan dan saran yang diberikan oleh validator. Salah satu hasil revisi berdasarkan saran validator adalah terkait perbaikan RPS dan isi modul yang perlu ditambahkan pada beberapa aspek. Gambar 5 merupakan hasil akhir produk berupa modul dan cuplikan perbaikan RPS.



Gambar 2. Cover modul dan RPS akhir

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis uji validitas terhadap perangkat pembelajaran konsep Integral berbasis SPACE untuk meningkatkan kemampuan Problem Solving mahasiswa dapat disimpulkan bahwa seluruh perangkat pembelajaran telah layak digunakan untuk pembelajaran karena sudah memiliki kriteria valid dengan nilai validitas V-Aitken berada diatas 0,4,.

REFERENSI

- Bajpai, R., & Bajpai, S. (2015). Goodness of Measurement: Reliability and Validity. *International Journal of Medical Science and Public Health*. <https://doi.org/10.5455/ijmsph.2013.191120133>
- Bashoor, K., & Supahar. (2018). Validitas dan reliabilitas instrumen asesmen kinerja literasi sains pelajaran Fisika berbasis STEM. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 22(2), 219–230. <https://doi.org/10.21831/pep.v22i2.20270>
- Bien, Y. I., Daniel, F., & Taneo, P. N. L. (2019). Pengembangan Buku Ajar Kalkulus Integral Berbasis Maple untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(1), 39–45. <https://doi.org/10.24176/anargya.v2i1.3404>
- Fitriyanto, J. N., Widjanarko, D., & Khumaedi, M. (2019). Validity and Reliability Test of Assessment Instrument of the Suitability of Electric Power Steering Media. *Journal of Vocational Career Education*, 4(37), 61–69.
- Harini, L. P. I., & Sari, K. (2020). Aplikasi Integral Dalam Bidang Ekonomi Dan Finansial. *E-Jurnal Matematika*, 9(2), 143. <https://doi.org/10.24843/mtk.2020.v09.i02.p291>
- Irawan, E., & Wilujeng, H. (2020). Development of an online mathematical misconception instrument. *Journal of Physics: Conference Series*, 1657(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1657/1/012080>
- Kairuddin. (2017). Analisis Kesalahan Mahasiswa Baru Dalam Mengerjakan Soal-Soal Kalkulus Integral Tak Tentu. *Inspiratif: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(3), 103–111. <https://doi.org/10.24114/jpmi.v3i3.11324>
- Khairudin, Fauzan, A., Armiami, & Suryani, K. (2021). Analisis Kebutuhan Model Problem Posing Berorientasi STEM untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar dan Kemampuan Problem Solving. *Jurnal Sosial Humaniora Dn Pendidikan*, 5(1), 159–167.
- Kimberlin, C. L., & Winterstein, A. G. (2008). Validity and reliability of measurement instruments used in research. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 65(23), 2276–2284. <https://doi.org/10.2146/ajhp070364>
- Machromah, I. U., & Purnomo, M. E. R. (2017). Process Skill Error: the Majority Student'S Error in Problem Solving of Integral Calculus. *Daya Daya Matematis*, 5(3), 358–376. <https://doi.org/10.26858/jds.v5i3.4843>
- Monariska, E.-. (2019). Analisis kesulitan belajar mahasiswa pada materi integral. *Jurnal Analisa*, 5(1), 9–19. <https://doi.org/10.15575/ja.v5i1.4181>
- Nursyahidah, F., & Albab, I. U. (2017). Investigating student difficulties on integral calculus based on critical thinking aspects. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(2), 211–218. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v4i2.15507>
- Parma, & Saporwadi, L. (2015). Pengembangan Model Pembelajaran Kalkulus Berbantuan Komputer melalui Program Maple di Program Studi Pendidikan Matematika. *Jurnal Elemen*, 1(1), 37–48. <https://doi.org/10.29408/jel.v1i1.80>
- Peters Burton, E., Behrend, T. S., Matray, S., Hudson, C., & Ford, M. (2020). Development and validation of a high school STEM self-assessment inventory. *School Science and Mathematics*, 120(8), 477–490. <https://doi.org/10.1111/ssm.12440>

- Prihatin, I., Desy, U., & Susiaty. (2017). Korelasi antara kemampuan kalkulus lanjut dengan kemampuan persamaan diferensial biasa mahasiswa ikip PGRI Pontianak. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 6(1), 47–55.
- Ramdani, Y., Rohaeni, O., & Sumardi, S. (2018). Pengembangan Instrumen dan Bahan Ajar Kalkulus Integral Melalui Strategi Scientific Debate. *Ethos: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 6(1), 1–10.
- Rejeki, S., & Setyaningsih, R. (2016). Kontribusi Kemampuan Kalkulus Differensial Dan Kalkulus Integral Terhadap Hasil Belajar Mata Kuliah Persamaan Differensial. *JIPMat*, 1(1), 63–70. <https://doi.org/10.26877/jipmat.v1i1.1084>
- Sanjaya, F. (2020). Kemampuan Awal Kalkulus Integral Mahasiswa Pendidikan Matematika Kelas B Universitas Sanata Dharma. *Statmat : Jurnal Statistika Dan Matematika*, 2(2), 189–197. <https://doi.org/10.32493/sm.v2i2.5320>
- Silvia, Fernandez, Y. Z., & Limbong, Y. A. C. (2020). Hubungan Hasil Belajar Kalkulus Diferensial dan Kalkulus Integral Terhadap Hasil Belajar Kalkulus Lanjut Mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Sanata Dharma. *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, 3(2), 58–65. <https://doi.org/10.24246/juses.v3i2p58-65>
- Streiner, D. L., Norman, G. R., & Cairney, J. (2015). Health Measurement Scales--A Practical Guide to Their Development and Use. In *Oxford University Press: Vol. fifth edit* (Issue 2). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/ocmed/kqp179>
- Sumarni, R. A. (2020). Pengembangan Aplikasi Perhitungan Integral Pada Materi Kinematika. *Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 3(2), 58–62.
- Taherdoost, H. (2018). Validity and Reliability of the Research Instrument; How to Test the Validation of a Questionnaire/Survey in a Research. *SSRN Electronic Journal, January 2016*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3205040>
- Tasman, F., & Ahmad, D. (2017). Pemahaman Mahasiswa Terhadap Integral Sebagai Anti Turunan, Suatu Desain Riset Pada Kalkulus Integral. *Jep: Jurnal Eksakta Pendidikan*, 1(1), 9–16.
- Utari, R. S., & Utami, A. (2020). Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa Dalam Mengidentifikasi Penyelesaian Soal Integral Tak Tentu Dan Tentu. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 39–50. <https://doi.org/10.22342/jpm.14.1.6820.39-50>
- Waluyo, E., Supiyati, S., & Halqi, M. (2020). Mengembangkan Perangkat Pembelajaran Kalkulus Integral Berbasis Model Pengajuan dan Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa. *Jurnal Elemen*, 6(2), 357–366. <https://doi.org/10.29408/jel.v6i2.2334>
- Zetriuslita, Z., Ariawan, R., & Nufus, H. (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Uraian Kalkulus Integral Berdasarkan Level Kemampuan Mahasiswa. *Infinity Journal*, 5(1), 5665. <https://doi.org/10.22460/infinity.v5i1.p56-66>
- Zohrabi, M. (2013). Mixed method research: Instruments, validity, reliability and reporting findings. *Theory and Practice in Language Studies*, 3(2), 254–262. <https://doi.org/10.4304/tpls.3.2.254-262>