

# PENERAPAN E-MODUL BERBANTUAN GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KALKULUS INTEGRAL LIPAT

<sup>1</sup>Venty Meilasari

<sup>1</sup>[venty.meilasari@umko.ac.id](mailto:venty.meilasari@umko.ac.id)

<sup>1</sup>Universitas Muhammadiyah Kotabumi

**Abstract:** *This research aims to improve learning outcomes of folding integral calculus. This research is Action Research. In one action cycle there are four stages, namely planning, implementing, observing, and reflecting. The research subjects were students in the fifth semester of the 2021/2022 academic year, the Mathematics Education Study Program, FKIP UMKO. The instruments in this study were tests, validation questionnaires, and observation sheets. The research was conducted in two cycles. Cycle 1 was declared not successful, because only 34% of students had achieved the target set. After making improvements based on the reflection results of cycle 1, cycle 2 was carried out. In cycle 2, it was found that 72% of students had achieved the set targets.*

**Keywords:** *e-module, geogebra, folding integral calculus*

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar kalkulus integral lipat. Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan. Dalam satu siklus tindakan terdapat empat tahapan, yaitu perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi. Subjek penelitian merupakan mahasiswa semester V tahun akademik 2021/2022 program studi Pendidikan Matematika FKIP UMKO. Instrumen dalam penelitian ini adalah tes, angket validasi, dan lembar observasi. Penelitian dilakukan sebanyak dua siklus. Siklus 1 dinyatakan belum berhasil, karena hanya 34% mahasiswa yang telah mencapai target yang ditetapkan. Setelah dilakukan perbaikan berdasarkan hasil refleksi siklus 1, dilakukan siklus 2. Pada siklus 2, diperoleh 72% mahasiswa telah mencapai target yang ditetapkan.

**Kata Kunci:** e-modul, geogebra, kalkulus integral lipat

## I. PENDAHULUAN

Kalkulus Integral Lipat (KIL) adalah salah satu mata kuliah wajib dari seri kalkulus yang ada di prodi Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Muhammadiyah Kotabumi. Idealnya mahasiswa sudah mampu menyelesaikan

permasalahan-permasalahan terkait integral lipat dua maupun integral lipat tiga. Hal ini mengingat bahwa mahasiswa sudah dibekali oleh materi integral dan geometri pada semester-semester sebelumnya.

Fakta di lapangan, mahasiswa pada mata kuliah KIL masih belum memperoleh hasil belajar yang maksimal. Berdasarkan

data hasil belajar tahun akademik 2019/2020 lalu diperoleh bahwa dari 29 orang mahasiswa hanya 7% mahasiswa yang memperoleh nilai di atas 79 dan 20% yang memperoleh nilai pada rentang 70 s.d. 79. Selanjutnya sebanyak 73% mahasiswa mendapatkan nilai dibawah 70. Data tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar KIL masih rendah.

Perkuliahan KIL pada saat itu dilaksanakan full daring karena situasi yang tidak memungkinkan untuk perkuliahan tatap muka. Minimnya interaksi antara mahasiswa dan dosen saat pembelajaran serta bahan ajar yang masih belum meng-cover pembelajaran secara daring disinyalir merupakan penyebab rendahnya hasil belajar. Oleh karenanya perlu diterapkan inovasi dalam pembelajaran, salah satunya, yaitu penggunaan e-modul.

E-Modul adalah istilah lain media belajar digital yang sebelumnya berupa media bentuk cetak yang kemudian disajikan ke dalam bentuk elektronik (Winatha, 2018). E-modul juga didefinisikan sebagai sarana pembelajaran elektronik memuat materi pembelajaran, metode, dan batasan, serta langkah penilaian yang dirancang dengan menarik dan secara sistematis agar dapat mencapai kompetensi sesuai harapan dan secara elektronik sesuai pada tingkat kompleksitasnya (Imansari & Sunaryantiningsih, 2017). Dalam e-modul tersedia lengkap sejak tujuan pembelajaran

hingga instrument evaluasi yang dapat mengukur kemampuan mahasiswa secara mandiri. Hal yang menjadi nilai tambahnya adalah e-modul praktis dan fleksibel.

Materi KIL memuat materi tentang batas-batas pengintegralan. Mahasiswa seringkali kesulitan untuk mengilustrasikan bangun-bangun ruang atau bidang pada ruang dimensi tiga yang memuat sumbu  $x$ ,  $y$ , dan  $z$ . Sebagian besar mahasiswa hanya menguasai untuk bidang dua dimensi. Untuk membantu mahasiswa dalam menentukan batas secara geometri, digunakan geogebra.

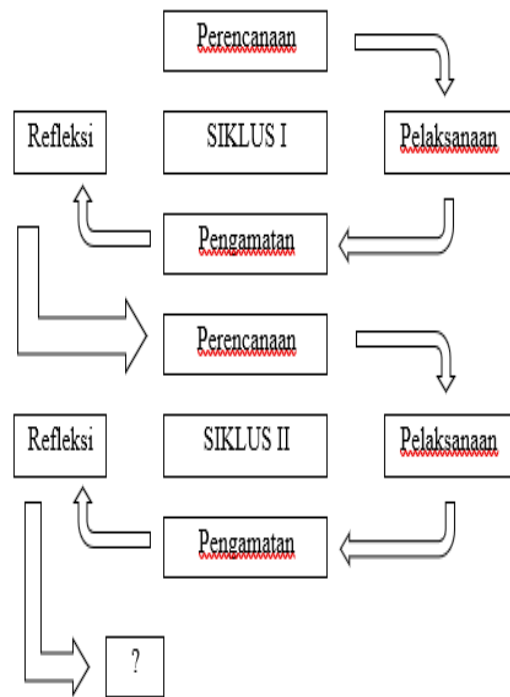
*geogebra* merupakan *software* matematika dinamis untuk setiap level pendidikan yang memuat geometri, aljabar, fungsi, grafik, statistic, dan kalkulus dalam satu paket yang mudah untuk digunakan (Septian, 2017). Geogebra dapat memvisualisasikan objek tiga dimensi dari berbagai posisi (Kusuma & Utami, 2017) sehingga dapat membantu mahasiswa dalam mengilustrasikan bangun ruang yang dimaksud sebagai batas-batas pengintegralan. Oleh karenanya dilakukan penelitian dengan judul “penerapan modul elektronik berbantuan *geogebra* untuk meningkatkan hasil belajar kalkulus integral lipat”

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar kalkulus integral lipat melalui penerapan modul elektronik berbantuan geogebra. Selanjutnya kegunaan hasil penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas pembelajaran, khususnya pada mata kuliah kalkulus integral lipat di UMKO; dapat menambah wawasan dan khasanah ilmu pengetahuan; serta dapat menjadi inovasi pembelajaran untuk dosen Pendidikan matematika.

## II. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian tindakan. Kemmis & McTaggart (Sukardi, 2013) menyatakan penelitian tindakan adalah “cara suatu kelompok atau seseorang dalam mengorganisasi sebuah kondisi dimana mereka dapat mempelajari pengalaman mereka dan membuat pengalaman mereka dapat diakses orang lain”. Penelitian ini merupakan penelitian dalam bentuk siklus I, II dan seterusnya. Jika ada kekurangan atau kesalahan pada siklus sebelumnya, akan diperbaiki pada siklus selanjutnya. Selanjutnya menurut Arikunto dkk (2011) model penelitian Tindakan terdiri atas empat tahapan, yaitu: perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi. Adapun model penelitian dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1  
Tahapan Penelitian Tindakan

Tahap dalam penelitian, yaitu:

- a. Perencanaan  
Pada tahap ini dilakukan beberapa hal sebagai berikut.
  - 1) Menetapkan materi yang diterapkan pada siklus.
  - 2) Menyusun media pembelajaran berupa e-modul berbantuan geogebra sesuai materi yang telah ditetapkan.
  - 3) Menyusun instrument tes hasil belajar kalkulus integral lipat, angket validasi e-modul, serta lembar observasi.

b. Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan, peneliti mengimplementasikan e-modul berbantuan geogebra dalam pembelajaran. Pelaksanaan siklus I terdiri dari 2 pertemuan untuk materi integral lipat dua atas daerah persegi panjang. Penelitian dilaksanakan secara luring sesuai kebijakan yang terbaru. Pembelajaran difasilitasi oleh dosen pengampu, yaitu peneliti dan dibantu oleh 2 observer lapangan. Jika target penelitian belum tercapai, akan dilaksanakan siklus II.

c. Pengamatan

Pada saat pelaksanaan tindakan, pengamat mencatat peristiwa-peristiwa yang terjadi saat pelaksanaan tindakan. Data yang telah dikumpulkan dianalisis untuk bahan evaluasi.

d. Refleksi

Data yang diperoleh melalui pengamatan, kemudian dilakukan analisis. Proses ini dilaksanakan secara luring di akhir setiap siklus. Hasilnya digunakan sebagai acuan untuk tindak lanjut perbaikan pada siklus selanjutnya.

Penelitian ini dilakukan pada kelas semester V Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Muhammadiyah Kotabumi. Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil tahun akademik 2021/2022.

Subjek penelitian tindakan ini adalah seluruh mahasiswa semester V program studi Pendidikan Matematika FKIP UMKO Tahun Akademik 2021/2022 yang berjumlah 29 mahasiswa.

Adapun Teknik Pengumpulan data dengan tes dan observasi. Instrumen Penelitian yang digunakan, yaitu Tes Hasil Belajar dan lembar observasi.

Penelitian ini dianggap sudah berhasil, jika adanya peningkatan hasil belajar mahasiswa, yaitu 70% mahasiswa dapat mencapai nilai 70 atau lebih.

Data hasil belajar kalkulus integral lipat yang telah diperoleh pada akhir siklus dianalisis dengan rumus berikut

$$\%X_i = \frac{\sum n_i \times 100\%}{\sum n}$$

(Sudijono, 2018)

Dimana:

$\%X_i$  : persentase mahasiswa yang mendapat nilai  $\geq 70$

$\sum n_i$  : banyaknya mahasiswa yang mendapat nilai  $\geq 70$

$\sum n$  : jumlah total mahasiswa

### **III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Hasil**

Pelaksanaan penelitian tindakan terdiri atas siklus yang memuat empat tahapan, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi. Jika target penelitian belum tercapai pada siklus I maka dilakukan siklus berikutnya hingga tercapainya target yang diharapkan.

#### **Siklus I**

##### **Perencanaan**

Pada tahap perencanaan dilakukan persiapan perangkat pembelajaran yang digunakan dalam pelaksanaan tindakan. Adapun perangkat yang dipersiapkan, yaitu Rencana Pembelajaran Mingguan (RPM) untuk dua pertemuan, e-modul untuk materi integral lipat dua atas daerah persegi panjang, serta soal tes akhir siklus.

Pada siklus I dipilih materi integral lipat dua atas daerah persegi panjang. E-modul yang dibuat direncanakan untuk pelaksanaan dua kegiatan belajar. Kegiatan belajar 1, mahasiswa diharapkan dapat memahami konsep awal integral lipat dua. Selanjutnya kegiatan belajar 2, bertujuan agar mahasiswa dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan integral lipat dua atas daerah persegi panjang. E-modul berisi materi pembelajaran, contoh soal, dan soal Latihan yang disertai kunci jawaban

untuk mempermudah mahasiswa saat melakukan evaluasi pada setiap kegiatan belajar.

##### **Pelaksanaan**

Siklus I dilaksanakan sebanyak dua pertemuan tatap muka, yaitu pertemuan pertama pada Jumat, 08 Oktober 2021 dan pertemuan kedua pada Jumat pukul 15 Oktober 2021. Kedua pertemuan dilaksanakan pada pukul 09.00 s.d. 11.30 wib. Waktu yang dipilih sesuai jadwal perkuliahan untuk matakuliah Kalkulus Integral Lipat Dua (KIL). Perkuliahan KIL ini diikuti oleh sebanyak 29 peserta.

Pada pertemuan pertama siklus I, materi yang dibahas adalah mengenai pengenalan tentang mencari luas benda pejal atas persegi panjang dengan menggunakan pendekatan iris, aproksimasi, dan integralkan. Materi ini sudah disiapkan pada kegiatan belajar 1 pada e-modul dan dibagikan sebelum perkuliahan dilaksanakan. Pembelajaran diawali dengan pendahuluan, yaitu penyampaian tujuan pembelajaran oleh dosen, mengecek kehadiran dan kesiapan belajar peserta kuliah. Selanjutnya pembelajaran dilanjutkan dengan penyampaian materi oleh dosen disertai tanya jawab. Pada akhir perkuliahan, mahasiswa mengerjakan soal-soal Latihan yang disediakan pada akhir pembelajaran. Setelah itu, dosen dan

mahasiswa membuat rangkuman materi yang telah dibahas.

Pada pertemuan kedua untuk siklus I, secara umum kegiatan yang dilakukan tidak berbeda dengan pertemuan pertama. Perbedaan hanya terletak pada pemberian tes hasil belajar untuk siklus I. Tes hasil belajar terdiri atas 3 soal dan dilaksanakan selama 60 menit.

**Pelaksanaan Observasi**

Pelaksanaan observasi dilaksanakan bersamaan dengan pelaksanaan tindakan. Hasil pengamatan pada siklus I menunjukkan beberapa hal berkaitan dengan penggunaan e-modul dalam pembelajaran. Penggunaan e-modul membuat pembelajaran lebih kondusif dan terarah. Dengan menggunakan e-modul, mahasiswa sudah memiliki materi pembelajaran sehingga dapat belajar secara mandiri terlebih dahulu dan mendiskusikan hal-hal yang belum dipahami dari pembahasan yang ada pada modul. Selanjutnya, latihan soal yang disertai kunci jawaban, memotivasi mahasiswa untuk dapat menyelesaikan soal dengan benar. Hal ini juga memunculkan interaksi antar mahasiswa.

Hasil tes siklus I diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 1  
Data Hasil Tes Siklus I

No.	Interval Nilai	Banyak Peserta
-----	----------------	----------------

1	$30 \leq X < 40$	3
2	$40 \leq X < 50$	5
3	$50 \leq X < 60$	10
4	$60 \leq X < 70$	2
5	$70 \leq X < 80$	7
6	$80 \leq X < 90$	1
7	$90 \leq X \leq 100$	1
Jumlah		29

Tabel 2 menunjukkan bahwa dari 29 orang peserta tes memperoleh nilai yang beragam. Nilai yang diperoleh mahasiswa berada pada rentang 30 s.d. 100. Ada 34% mahasiswa yang memperoleh nilai 70 atau lebih. Hasil ini belum memenuhi target yang ingin dicapai, yaitu 70% mahasiswa memperoleh nilai minimal 70. Artinya penelitian tindakan ini masih dilanjutkan ke siklus II.

**Refleksi**

Belum tercapainya target pada siklus I dapat disebabkan oleh beberapa hal. Banyak mahasiswa yang masih kurang pemahaman tentang pengintegralan. Sedangkan e-modul dikembangkan dengan asumsi bahwa mahasiswa sudah memahami konsep pengintegralan. E-modul yang telah dibuat masih belum cukup meng-cover permasalahan ini. Oleh karenanya perlu ada kegiatan pembelajaran yang menstimulasi mahasiswa mereview lebih banyak tentang materi integral.

**Siklus II**

**Perencanaan Tindakan**

Berdasarkan hasil refleksi pada siklus I, maka perlu dilakukan perbaikan pada e-modul. Perbaikan yang pertama, yaitu menambahkan contoh soal yang lebih

beragam. Hal ini bertujuan untuk membuat mahasiswa mencoba mencari informasi pendukung. Contoh yang diberikan merupakan pengintegralan yang memuat bentuk trigonometri dan bilangan natural. Hal yang sama juga berlaku untuk soal Latihan. Soal-soal Latihan diperbanyak dengan tingkat kesulitan beragam dan disertai kunci jawaban. Tak hanya itu, pada e-modul juga ditambahkan beberapa sumber yang bisa digunakan untuk rujukan.

### **Pelaksanaan**

Siklus II dilaksanakan sebanyak dua pertemuan tatap muka, yaitu pertemuan pertama pada Jumat, 05 November 2021 dan pertemuan kedua pada Jumat pukul 12 November 2021. Kedua pertemuan dilaksanakan pada pukul 09.00 s.d. 11.30 wib. Waktu yang dipilih sesuai jadwal perkuliahan untuk matakuliah Kalkulus Integral Lipat Dua (KIL). Perkuliahan KIL ini diikuti oleh sebanyak 29 peserta.

Pada pertemuan pertama siklus II, materi yang dibahas adalah mengenai pengenalan tentang menghitung integral lipat dua di atas daerah bukan persegi panjang. Pada pertemuan ini materi yang dibahas, yaitu pada penentuan batas untuk pengintegralan. Berbeda dengan pengintegralan pada daerah atas persegi panjang yang mempunyai kedua batas berupa konstanta. Batas pengintegralan pada materi ini salah satunya terdiri atas fungsi  $x$

sederhana atau fungsi  $y$  sederhana. Materi ini sudah disiapkan pada kegiatan belajar 1 pada modul 2 dan dibagikan sebelum perkuliahan dilaksanakan. Pembelajaran diawali dengan pendahuluan, yaitu penyampaian tujuan pembelajaran oleh dosen, mengecek kehadiran dan kesiapan belajar peserta kuliah. Selanjutnya pembelajaran dilanjutkan dengan penyampaian materi oleh dosen disertai tanya jawab. Pada akhir perkuliahan, mahasiswa mengerjakan soal-soal Latihan yang disediakan pada akhir pembelajaran. Setelah itu, dosen dan mahasiswa membuat rangkuman materi yang telah dibahas.

Pada pertemuan kedua untuk siklus II, secara umum kegiatan yang dilakukan tidak berbeda dengan pertemuan pertama. Perbedaan hanya terletak pada materi yang dibahas yaitu pengintegralan jika batas-batas pengintegralan masih belum diketahui. Selanjutnya dilaksanakan pemberian tes hasil belajar untuk siklus II. Tes hasil belajar terdiri atas 5 soal dan dilaksanakan selama 60 menit.

### **Pelaksanaan Observasi**

Pelaksanaan observasi dilaksanakan bersamaan dengan pelaksanaan tindakan. Hasil pengamatan pada siklus II menunjukkan beberapa hal berkaitan dengan penggunaan e-modul dalam pembelajaran. Penggunaan e-modul membuat pembelajaran lebih kondusif dan

terarah. Dengan menggunakan e-modul, mahasiswa sudah memiliki materi pembelajaran sehingga dapat belajar secara mandiri terlebih dahulu dan mendiskusikan hal-hal yang belum dipahami dari pembahasan yang ada pada modul. Selanjutnya, latihan soal yang disertai kunci jawaban, memotivasi mahasiswa untuk dapat menyelesaikan soal dengan benar. Hal ini juga memunculkan interaksi antar mahasiswa.

Tabel 2  
Data Hasil Tes Siklus II

No.	Interval Nilai	Banyak Peserta
1	$50 \leq X < 60$	4
2	$60 \leq X < 70$	4
3	$70 \leq X < 80$	15
4	$80 \leq X < 90$	3
5	$90 \leq X \leq 100$	3
Jumlah		29

Tabel 2 menunjukkan bahwa 29 orang peserta tes memperoleh nilai yang beragam. Nilai yang diperoleh mahasiswa berada pada rentang 50 s.d. 100. Sudah 72% mahasiswa yang memperoleh nilai 70 atau lebih. Hasil ini sudah memenuhi target yang ingin dicapai, yaitu 70% mahasiswa memperoleh nilai minimal 70. Dengan demikian penelitian sudah selesai sampai pada siklus II.

### Refleksi

Berdasarkan hasil pelaksanaan siklus II, secara umum pembelajaran sudah dinyatakan baik. Meskipun demikian, inovasi dalam pembelajaran tetap selalu akan dilakukan.

### Pembahasan

Penggunaan e-modul dalam pembelajaran memberikan efek terhadap peningkatan hasil belajar mahasiswa. e-modul dinyatakan sebagai “sumber belajar yang memudahkan belajar dan dapat meningkatkan kemampuan matematika” (Nisa et al., 2020). Dalam kegiatan belajar mengajar, modul sangat penting bagi dosen dan mahasiswa (Salsabila et al., 2022). Karena tingkat kemampuan yang berbeda, dengan e-modul, mahasiswa dapat menyesuaikan dengan ritme belajarnya.

E-modul dapat dikatakan media pembelajaran mandiri. Diantari et al. (2018) mengemukakan e-modul sebagai bahan pembelajaran mandiri tersusun dalam suatu unit materi yang disusun secara sistematis untuk mencapai tujuan dari pembelajaran di kemas dalam bentuk media elektronik. Implementasi teknologi dalam pendidikan termasuk poin penting di dalam era Revolusi Industri 4,0 (*Education 4,0*) (Ramadhani dan Fitri, 2020)

Belum berhasilnya atau dapat dikatakan belum tercapainya target penelitian yang ditetapkan oleh peneliti pada siklus I dapat disebabkan beberapa hal. Meskipun telah mendapatkan matakuliah kalkulus integral pada semester sebelumnya, masih ada beberapa yang memang belum paham konsep atau Teknik pengintegralan. Hal ini dapat disebabkan karena pembelajaran daring yang dilakukan



sehingga pemahaman mahasiswa pun menjadi kurang optimal. Menurut Umam & Maulidah (2021) salah satu efek pembelajaran daring adalah kesulitan peserta didik memahami materi yang disampaikan. Selanjutnya karena materi integral merupakan pembuka, maka mahasiswa masih dalam tahap mengingat kembali.

Disisi lain, ada hal yang belum familiar untuk sebagian besar mahasiswa. Hal tersebut terkait dengan pengintegralan lipat dua. Beberapa mahasiswa masih melakukan kesalahan dalam pengintegralan yang memuat dua variabel ini. Ada yang mengintegrasikan variabel  $x$  padahal yang diminta pengintegralan terhadap variabel  $y$  atau sebaliknya. Selain itu, kesulitan juga muncul saat soal yang diberikan berbentuk trigonometri ataupun bentuk yang membutuhkan cara penyelesaian yang berbeda.

Hasil pengamatan dari pembelajaran pada siklus I, dapat dijadikan sebagai dasar untuk memperbaiki pembelajaran pada siklus II. Adapun perbaikan yang dilakukan, yaitu memberikan contoh soal yang bervariasi. Dalam hal ini, contoh soal yang disampaikan tidak hanya bentuk pengintegralan biasa. Contoh soal juga diambil dari bentuk soal yang memuat bentuk trigonometri dan eksponensial. Hal tersebut bertujuan untuk mendorong mahasiswa untuk mencari informasi lebih

dalam mengenai materi-materi yang dibutuhkan.

Penentuan batas pengintegralan juga menjadi salah satu persoalan. Penentuan ini ini dapat dilakukan secara geometri dilanjutkan aljabar. Namun terkadang mahasiswa kesulitan untuk memvisualisasi gambar melalui penjelasan yang diberikan. Hal ini menjadi lebih mudah dengan memanfaatkan aplikasi geogebra dalam penyelesaian soal. Aplikasi geogebra memberikan penampakan visual yang jelas, baik untuk bangun dimensi dua maupun dimensi 3. Oleh karenanya, mahasiswa mampu memahami yang mana batas atas dan batas bawah serta membantu untuk menentukan batas yang belum diketahui. Hohenwarter (Ekawati, 2016) menyatakan bahwa “*geogebra* diciptakan untuk membantu siswa memperoleh pemahaman yang lebih baik terhadap matematika”. Geogebra juga dinyatakan membantu mahasiswa dalam mengembangkan kemampuan matematisnya (Septian, 2017).

#### **IV. SIMPULAN**

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penerapan e-modul berbantuan geogebra dapat meningkatkan hasil belajar kalkulus integral lipat. Hal ini ditunjukkan dengan adanya

72% mahasiswa yang telah mencapai nilai 70 atau lebih.

Dari hasil penelitian ini dapat diberikan saran, yaitu bagi pengajar untuk dapat selalu membuat inovasi dalam

pembelajaran. Penggunaan e-modul ini hanya pada lingkup mata kuliah kalkulus integral lipat di FKIP UMKO, semoga kedepannya para pengajar diluar sana dapat membuat inovasi yang bersifat lebih luas.

## DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, S., Suhardjono, & Supardi. (2011). *Penelitian Tindakan Kelas*. Bumi AKsara.
- Diantari, L. P. E., Damayanthi, L. P. E., Sugihartini, N. S., & Wirawan, I. M. A. (2018). Pengembangan E-Modul Berbasis Mastery Learning Untuk Mata Pelajaran KKPI Kelas XI. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 7(1), 33. <https://doi.org/10.23887/janapati.v7i1.12166>
- Ekawati, A. (2016). Penggunaan Software Geogebra Dan Microsoft. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(3), 148–153.
- Imansari, N., & Sunaryantiningsih, I. (2017). Pengaruh Penggunaan E-Modul Interaktif Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa pada Materi Kesehatan dan Keselamatan Kerja. *VOLT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(1), 11. <https://doi.org/10.30870/volt.v2i1.1478>
- Kusuma, A. B., & Utami, A. (2017). *Penggunaan Program Geogebra dan Casyopee dalam Pembelajaran Geometri Ditinjau dari Motivasi Belajar*. 1(2), 119–131.
- Nisa, A. H., Mujib, M., & Putra, R. W. Y. (2020). Efektivitas E-Modul dengan Flip Pdf Professional Berbasis Gamifikasi Terhadap Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 05(02), 14–25. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr>
- Ramadhani, R., & Fitri, Y. (2020). Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Model Flipped-Blended Learning. *Genta Mulia*, 11(2), 150–163.
- Salsabila, K. A., Ibrahim, A. R., & Suharman, A. (2022). Pengembangan E-Modul Kimia Pangan 3 Berbasis Konstruktivisme Lima Fase Needham Pada Program Studi Pendidikan Kimia. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia: Kajian Hasil Penelitian Pendidikan Kimia*, 9(1), 10–21. <https://doi.org/10.36706/jppk.v9i1.17885>
- Septian, A. (2017). Penerapan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Suryakencana. *Prisma*, 6(2), 180–191. <https://doi.org/10.35194/jp.v6i2.212>
- Sudijono, A. (2018). *Pengantar Statistik Pendidikan* (27th ed.). Rajawali Press.
- Sukardi. (2013). *Metode Penelitian Tindakan Kelas (Implementasi dan Pengembangannya)*. Bumi Aksara.

Umam, K., & Maulidah, L. (2021). Problematika dan Efek Negatif Pembelajaran Daring Selama Masa Pandemi Covid-19. *TARBIYATUNA: Kajian Pendidikan Islam*, 5(2), 202–217.

Winatha, K. R. (2018). Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Proyek Mata Pelajaran Simulasi Digital. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 15(2), 188–199. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v15i2.14021>