

Pengembangan e-modul teknik pengintegralan bermuatan video pembelajaran untuk mahasiswa pendidikan matematika

Yesi Franita¹, Zuida Ratih Hendrastuti², Adi Dwi Kurniawan³, Ayu Alifia Widianingrum⁴

^{1,2,3,4} Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tidar
Email: yesi.franita@untidar.ac.id

Abstrak

Kalkulus Integral merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Tidar. Mata kuliah ini dirasa cukup sulit bagi mahasiswa karena memerlukan pemecahan masalah yang cukup tinggi, terutama dalam penggunaan beberapa teknik pengintegralan. Belum adanya bahan ajar yang dapat mengakomodasi keterlibatan mahasiswa dalam membangun konsep materi dalam pembelajaran yang dapat diakses secara mandiri kapan saja dan di mana saja menjadi latar belakang dilakukannya penelitian ini. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan e-modul teknik pengintegralan bermuatan video pembelajaran dan mendeskripsikan kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan e-modul yang dikembangkan. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang didasarkan pada model pengembangan 4D, yang terdiri dari define, desain, develop, dan disseminate. Penelitian dilakukan di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Tidar pada semester genap tahun akademik 2022/2023 dengan subjek penelitian mahasiswa semester II. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan angket (validasi dan respon siswa) dan tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa diperoleh draf bahan ajar yang dikembangkan, yaitu berupa e-modul teknik pengintegralan bermuatan video pembelajaran, dinyatakan sangat baik melalui pengujian kepada validator materi dan media, dan uji coba yang dilakukan mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika UNTIDAR sebagai pengguna memperoleh respon sangat baik, serta aspek keefektifan e-modul berdasarkan pada rata-rata hasil posttest materi teknik pengintegralan berada pada kategori sangat efektif. Dengan demikian, bahan ajar yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.

Kata kunci: e-modul, penelitian pengembangan, teknik pengintegralan, video pembelajaran

Abstract

Integral Calculus is a compulsory course for students of the Mathematics Education Study Program at Universitas Tidar. This course is considered quite difficult for students because it requires quite high problem-solving, especially in the use of several integration techniques. The absence of teaching materials that can accommodate student involvement in building material concepts in learning that can be accessed independently anytime and anywhere is the background to this research. This study aims to develop an e-module of integration techniques containing learning videos and to describe the validity, practicality, and effectiveness of the developed e-module. This research is a development research based on the 4D development model, which consists of define, design, develop, and disseminate. The research was conducted at the Mathematics Education Study Program at Universitas Tidar in the even semester of the 2022/2023 academic year with research subjects of semester II students. The data collection technique

in this study used a questionnaire (validation and student responses) and tests. The results of the study showed that the draft of the developed teaching materials, namely in the form of an e-module of integration techniques containing learning videos, was declared very good through testing of material and media validators, and field test conducted by UNTIDAR Mathematics Education Study Program students as users obtained excellent responses, and the effectiveness aspect of the e-module based on the average posttest results of the integration technique material was in the very effective category. Thus, the developed teaching materials meet the criteria of valid, practical, and effective.

Keywords: *e-module, development research, integration techniques, learning videos*

A. Pendahuluan

Pada dunia pendidikan, bahan ajar merupakan bagian terpenting dalam proses pembelajaran, karena selama proses belajar berlangsung masalah seringkali berkenaan dengan bahan belajar (materi) dan sumber belajar. Kosasih (2021) menyatakan bahwa bahan ajar merupakan sesuatu yang dapat digunakan oleh pendidik atau peserta didik untuk memudahkan jalannya pembelajaran. Bentuk bahan ajar yang bisa digunakan pun beragam, dapat berupa bahan ajar cetak seperti buku dan lembar kerja siswa; maupun non-cetak seperti foto, bahan digital, e-modul atau tayangan video pembelajaran. Sekarang ini, hampir semua bahan ajar tersebut dapat diakses menggunakan media elektronik. Media elektronik merupakan bentuk media komunikasi massa yang berbasiskan teknologi, sebagai salah satu bentuk perkembangan teknologi yang semakin maju pada abad ini. Rahayu dkk. (2022) mengungkapkan bahwa perubahan ke arah digitalisasi ini juga memaksa kegiatan pembelajaran di sekolah untuk mengikuti perkembangan teknologi yang ada. Chalkiadaki (2018) menjelaskan bahwa penggunaan media elektronik menjadi tuntutan dan karakteristik utama dalam pembelajaran abad 21. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan media elektronik sangat berpengaruh dan menjadi salah satu kekuatan bagi pembelajaran di masa ini.

Selain menjadi kekuatan, hendaknya juga menjadi perhatian terkait pemanfaatan media elektronik. Sekarang ini, peserta didik lebih cenderung menggunakan media elektronik untuk mengakses bahan ajar pembelajaran, terutama bagi kalangan mahasiswa yang tentu lebih leluasa dalam menggunakan media tersebut. Di samping itu, pada zaman berkemajuan ini, sebagian besar mahasiswa lebih menyukai sumber belajar yang dapat diakses di mana saja dan kapan saja. Oleh sebab itu, sebagai salah satu upaya pemanfaatan media elektronik dalam pendidikan ialah dengan membuat e-modul ataupun video pembelajaran. Mutmainnah dkk. (2021) menyebutkan bahwa e-modul ialah modul dengan format elektronik yang dijalankan menggunakan media elektronik yang dapat menampilkan suatu gambar, animasi, teks, ataupun video. Kelebihan dari e-modul salah satunya ialah dapat mengatasi masalah keterbatasan ruang dan waktu, sehingga

dapat digunakan dimanapun dan kapanpun. Ramadhani dan Fitri (2020) mengungkapkan bahwa penggunaan e-modul dalam kegiatan pembelajaran dapat memberikan dampak yang membantu pendidik untuk mengontrol proses pembelajaran peserta didik secara digital. Dibanding modul cetak, e-modul memberikan kesempatan peserta didik untuk belajar sesuai kecepatan dan kemampuannya (Fatmianeri dkk., 2021; Mahfudhah dkk., 2022). Hal ini membuat kegiatan pembelajaran tidak hanya diberikan di dalam kelas, namun juga dapat dilanjutkan di luar kelas. Beberapa penelitian yang telah dilakukan menyatakan bahwa penggunaan e-modul lebih efektif serta membuat peserta didik lebih paham materi dan membuat mereka termotivasi dalam pembelajaran sehingga hasil belajar meningkat (Dermawan & Fahmi, 2020; Sugihartini & Jayanta, 2017; Yasa, dkk., 2018). Di samping itu, video pembelajaran yang dibuat untuk e-modul tersebut hendaknya diprioritaskan pada mata kuliah yang dirasa cukup sulit bagi mahasiswa, salah satunya ialah Kalkulus Integral, sehingga dapat benar-benar membantu mahasiswa.

Kalkulus Integral merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Tidar. Mata kuliah ini dirasa cukup sulit bagi mahasiswa karena memerlukan pemecahan masalah yang cukup tinggi, terutama dalam penggunaan beberapa teknik pengintegralan. Hal ini sejalan dengan penelitian Thamsir dkk. (2019) yang mengungkapkan bahwa kesulitan dalam mata kuliah ini dikarenakan mahasiswa masih bertumpu pada pemecahan masalah yang bersifat prosedural sehingga tidak memerlukan pemikiran yang lebih lanjut. Selain itu, Soesanto dan Dirgantoro (2021) mengungkapkan bahwa pada mata kuliah ini, permasalahan di dalamnya menuntut cara pandang yang memiliki fokus pada keterkaitan logis antar materi bukan hanya menghafalkan langkah dalam penyelesaiannya. Dari hal tersebut, dapat menjadi salah satu pertimbangan bagi pendidik atau dosen, untuk membuat suatu pengembangan media yang bisa membantu mahasiswa memahami materi. Salah satu bentuk pengembangan yang bisa dilakukan adalah membuat video pembelajaran.

Berdasarkan penelitian Prastica dkk. (2021), terdapat pengaruh penggunaan media video pembelajaran terhadap hasil belajar pada mata pelajaran matematika, dimana kondisi sebelum dan sesudah penggunaan media tersebut mengalami kenaikan dari kategori rendah menjadi kategori tinggi. Khairani dkk. (2019) mengungkapkan bahwa apabila media video pembelajaran ini dirancang dengan baik, maka dapat berperan efektif untuk menyampaikan suatu informasi dan pengetahuan kepada peserta didik. Di samping sebagai alternatif bahan ajar, video pembelajaran juga dapat digunakan saat pembelajaran secara langsung (Rahmayanti, dkk., 2020). Hal ini menunjukkan bahwa video pembelajaran dapat berpengaruh besar dalam kegiatan belajar mengajar.

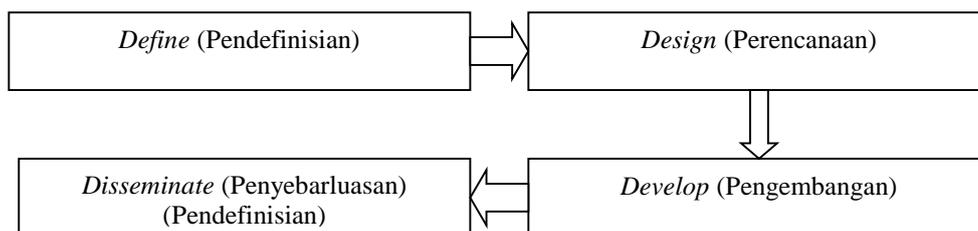
Berdasarkan perkuliahan daring yang sudah dilaksanakan sekitar 2 tahun ajaran secara bertahap beralih ke perkuliahan *blended learning*,

kemudian kembali lagi ke tatap muka, membuat mahasiswa mulai terbiasa untuk menggunakan bahan ajar elektronik, seperti bahan ajar berbasis PowerPoint. Namun, jenis bahan ajar ini belum cukup digunakan dalam pembelajaran karena materi yang diberikan terbatas dan belum ada keterlibatan aktif mahasiswa dalam pembelajaran. Selain itu, belum adanya bahan ajar yang dapat mengakomodasi keterlibatan mahasiswa dalam membangun konsep materi dalam pembelajaran yang dapat diakses secara mandiri kapan saja dan di mana saja, membuat peneliti melakukan penelitian untuk mengembangkan e-modul bermuatan video pembelajaran mata kuliah Kalkulus Integral pada materi teknik pengintegralan.

Dengan adanya bahan ajar berupa e-modul mata kuliah Kalkulus Integral pada materi teknik pengintegralan, diharapkan dapat membantu dalam proses pembelajaran, terutama dalam hal pendidik dapat mengelola kegiatan pembelajaran secara efektif dan efisien, mahasiswa pun dapat terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Menurut Rahmawati dan Marsigit (2017), mengembangkan bahan ajar yang inovatif dan menyenangkan sangat dibutuhkan agar dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam pembelajaran. Aslam dan Amidi (2023) menjelaskan bahwa hasil implementasi pengembangan bahan ajar yang telah dilakukan mampu kemampuan kognitif peserta didik. Selain itu, berdasarkan penelitian Mutmainnah, Aunurrahman, dan Warneri (2021), penggunaan e-modul dinilai efektif yang ditinjau dari hasil belajar siswa sebelum dan setelah menggunakan e-modul. Dengan demikian, jelas bahwa kebutuhan bahan ajar menjadi bagian yang penting dalam mencapai hasil belajar yang baik. Berdasarkan paparan tersebut, diperlukan penelitian untuk mengembangkan e-modul teknik pengintegralan. Selain meningkatkan konsep yang harus dikuasai oleh mahasiswa, diharapkan dengan adanya e-modul ini, mahasiswa dapat memperoleh sumber belajar yang dapat diakses di luar kelas. Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan e-modul teknik pengintegralan bermuatan video pembelajaran pada mata kuliah Kalkulus Integral dan mendeskripsikan kualitas e-modul yang dikembangkan ditinjau dari aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

B. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*), yang merujuk pada model pengembangan (Thiagarajan dkk., 1974) yang dikenal dengan 4D, yaitu (1) tahap pendefinisian (*define*), (2) tahap perencanaan (*design*), (3) tahap pengembangan (*develop*), dan (4) tahap diseminasi/penyebaran (*disseminate*). Berikut alur atau tahapan dalam penelitian pengembangan sesuai dengan model 4D.



Gambar 1. Tahapan Metode Penelitian Pengembangan 4D

Adapun penjabaran dari tahapan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Tahap pendefinisian (*define*)

Kegiatan dalam tahap ini adalah analisis awal–akhir, analisis materi, analisis tugas, dan spesifikasi tujuan pembelajaran.

a. Analisis awal–akhir

Pada tahap ini peneliti menggali informasi mengenai karakteristik subjek (mahasiswa), meliputi perkembangan kognitif dan latar belakang akademik.

b. Analisis materi

Analisis materi merupakan dasar penyusunan tujuan pembelajaran. Analisis materi juga berguna dalam menentukan bagian-bagian materi yang akan dipelajari dalam pembelajaran.

c. Analisis tugas

Analisis tugas disusun berdasarkan kompetensi dasar dan indikator pencapaian pada materi kalkulus integral.

d. Spesifikasi tujuan pembelajaran

Pada tahap ini dilakukan penjabaran kompetensi dasar ke dalam indikator yang lebih spesifik dan disesuaikan dengan hasil analisis materi dan analisis tugas yang dilakukan sebelumnya.

2. Tahap perancangan (*design*)

Tujuan dari tahap ini adalah menghasilkan rancangan perangkat pembelajaran dengan hasil berupa draf awal (draf I). Kegiatan pada tahap ini adalah sebagai berikut.

a. Pemilihan media

Pada tahap ini ditentukan media yang tepat dan sesuai untuk menyajikan materi kalkulus integral yang sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan. Pemilihan media disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, karakteristik mahasiswa, strategi belajar mengajar, waktu, fungsi media, serta kemampuan pengajar dalam menggunakan media.

b. Pemilihan format

Pada tahap ini dipilih format untuk mendesain isi, serta pemilihan strategi pembelajaran dan sumber belajar yang sesuai dengan prinsip, karakteristik, dan langkah–langkah dari model pembelajaran yang digunakan.

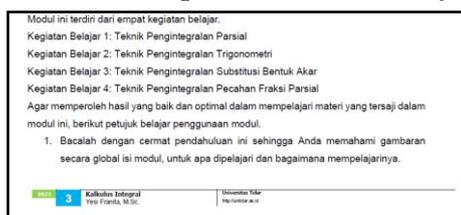
c. Rancangan awal

Desain awal dari perangkat pembelajaran dalam penelitian ini meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), desain e-modul, dan instrumen *post-test*.

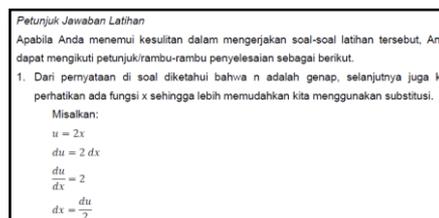
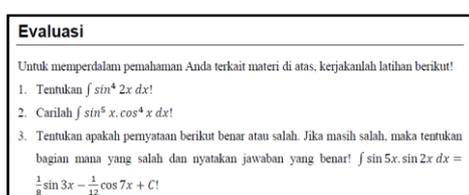
3. Tahap pengembangan (*develop*)

Tujuan dari tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan draf final dari produk yang dikembangkan, yaitu e-modul.

Berikut tampilan isi e-modul yang dikembangkan.



Gambar 2. Petunjuk Penggunaan Modul Gambar 3. Kegiatan Belajar 1



Gambar 3. Evaluasi Gambar 4. Petunjuk Jawaban

Kegiatan pada tahap ini adalah sebagai berikut.

a. Validasi ahli

Hasil dari rancangan awal yaitu draf I divalidasi oleh validator dan revisi digunakan sebagai dasar perbaikan draf e-modul untuk mendapatkan draf II.

b. Uji keterbacaan

Uji keterbacaan dilakukan kepada 10 mahasiswa dan dosen sejawat yang dipilih untuk mengetahui apakah e-modul yang dikembangkan dapat terbaca dengan jelas dan mudah dipahami.

4. Tahap penyebaran (*disseminate*)

Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan produk yang telah diujicobakan dan direvisi sebelumnya melalui implementasi produk di lapangan.

Penelitian ini dilakukan di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Tidar pada semester genap tahun akademik 2022/2023 dengan subjek penelitian mahasiswa semester II. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan angket (validasi dan respon siswa) dan tes. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran e-modul yang berkualitas baik, yaitu memenuhi aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Menurut Wijaya dkk. (2022),

aspek kevalidan suatu e-modul berkaitan dengan penilaian kelayakan atau kualitas bahan ajar yang dilakukan oleh ahli media, materi, serta praktisi pendidik. Menurut Ratriana dkk. (2021) aspek kepraktisan e-modul berkaitan dengan respon atau penilaian peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran tersebut, dengan alat pengukuran yang digunakan dapat berupa angket. Kemudian, menurut Widiantari dkk. (2022), aspek keefektifan suatu e-modul salah satu indikatornya ialah dengan dilakukannya tes pemahaman serta pengisian angket setelah menggunakan media tersebut.

C. Hasil dan Pembahasan

Tahapan penelitian yang telah dilakukan merujuk pada model pengembangan 4D, yang dijabarkan sebagai berikut.

1. Tahap pendefinisian (*define*)

Kegiatan dalam tahap ini adalah analisis awal –akhir, analisis materi, analisis tugas, dan spesifikasi tujuan pembelajaran, yang meliputi analisis karakteristik mahasiswa, penyusunan tujuan pembelajaran, penyusunan tugas dan evaluasi berdasarkan kompetensi dasar dan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK), dan penjabaran tujuan dan CPMK ke dalam capaian pembelajaran pertemuan dan indikator pembelajaran di setiap pertemuan.

2. Tahap perancangan (*design*)

Pada tahap ini, peneliti mulai memilih media bahan ajar, format media, merancang instrumen penelitian yang dibutuhkan, yaitu angket dan tes, serta merancang kerangka (*outline*) bahan ajar berupa e-modul teknik pengintegralan bermuatan video pembelajaran.

3. Tahap pengembangan (*development*)

Tahap ini merupakan bentuk realisasi dari tahap sebelumnya, yaitu *design*, sehingga menghasilkan *prototype* elektronik modul pembelajaran. Kegiatan pada tahap ini adalah validasi ahli materi dan media oleh masing-masing 2 validator ahli, dengan memberikan angket penilaian yang berisi beberapa aspek yang diujikan dari bahan ajar. Pendapat dan saran pada penilaian yang diperoleh dari validator digunakan sebagai panduan untuk memperbaiki rancangan e-modul yang telah dibuat. Setelah divalidasi oleh validator, peneliti merevisi e-modul sesuai dengan saran para validator sehingga layak untuk diimplementasikan di lapangan. Selain merevisi, peneliti juga menganalisis hasil validasi dari para validator untuk mengetahui tingkat kevalidan e-modul yang disusun.

4. Tahap penyebaran (*disseminate*)

Bahan ajar yang berupa e-modul teknik pengintegralan bermuatan video pembelajaran yang sudah divalidasi dan direvisi (valid dan layak), kemudian diimplementasikan di lapangan. Implementasi ini bertujuan

untuk mendapatkan data untuk menilai aspek kepraktisan dan keefektifan e-modul teknik pengintegralan bagi mahasiswa pendidikan matematika. Selanjutnya, e-modul yang telah diimplementasikan dievaluasi untuk memberikan penilaian terhadap kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan produk. Aspek kepraktisan dilihat dari penilaian mahasiswa terhadap e-modul yang dikembangkan, sedangkan aspek keefektifan dilihat dari rata-rata nilai *posttest* mahasiswa. Berikut hasil analisis kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan e-modul yang dikembangkan.

a. Analisis Kevalidan

Lembar validasi e-modul teknik pengintegralan dinilai menggunakan angket yang diberikan kepada 2 validator. Angket ini terdiri dari lembar validasi materi, meliputi aspek kelayakan isi, bahasa, dan penyajian e-modul, serta lembar validasi media e-modul yang berupa kelayakan bahasa dan kegrafikan. Data dari angket tersebut kemudian dianalisis untuk mendapatkan hasil kevalidan dari e-modul. Adapun kriteria kevalidan materi dan media e-modul ini disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan Materi dan Media E-modul

Instrumen Validasi	Interval Skor	Kriteria	Instrumen Validasi	Interval Skor	Kriteria
Materi E-modul	$X > 67,2$	Sangat Baik	Media E-modul	$X > 63$	Sangat Baik
	$54,4 < X \leq 67,2$	Baik		$51 < X \leq 63$	Baik
	$41,6 < X \leq 54,4$	Cukup Baik		$39 < X \leq 51$	Cukup Baik
	$28,8 < X \leq 41,6$	Kurang Baik		$27 < X \leq 39$	Kurang Baik
	$X \leq 28,8$	Sangat Kurang Baik		$X \leq 27$	Sangat Kurang Baik

Rangkuman hasil validasi materi dan media disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Nilai Validasi Materi E-modul

Aspek Penilaian	Isi	Bahasa	Penyajian	Total Keseluruhan
Skor maksimal	30	30	25	85
Validator 1	28	22	21	71
Validator 2	30	24	23	77
Rerata Skor	29	23	22	74
Kategori	Sangat Baik			

Tabel 3. Hasil Perhitungan Nilai Validasi Media E-modul

Aspek Penilaian	Bahasa	Kegrafikan	Total Keseluruhan
Skor Maksimal	30	45	75
Validator 1	27	40	67
Validator 2	30	39	69
Rerata Skor	28,5	39,5	68
Kategori	Sangat Baik		

Total keseluruhan rerata skor validasi materi sebesar 74 yang berada pada rentang skor $X > 67,2$. Skor tersebut termasuk kategori sangat baik. Nilai rata-rata yang didapat dari angket validator apabila diubah menjadi bentuk persentase mendapatkan hasil 87,06%. Persentase tersebut dihitung menggunakan skor rata-rata yang diperoleh dari hasil pengujian dibagi dengan total keseluruhan skor maksimal dikali 100%. Sedangkan total keseluruhan rerata skor validasi media sebesar 68 yang berada pada

rentang skor $X > 63$ atau sebesar 90,67 %. Sesuai perhitungan yang telah dilakukan seperti langkah-langkah di atas, dapat disimpulkan bahwa pengujian bahan ajar kepada validator materi dan media mendapatkan kategori sangat baik.

Beberapa aspek yang menjadi perhatian validator materi di antaranya adalah 1) kesalahan ketik pada penulisan *equation* fungsi, 2) menambahkan penjelasan/alasan setiap langkah mengapa menjadi begitu berdasarkan teorema, 3) contoh soal diurutkan mulai dari soal termudah hingga tersulit, 4) pada rumus penting sebaiknya diberi kotak berwarna, dan 5) menambahkan tanda ekuivalen jika berpindah baris pada penulisan penyelesaian soal. Selain aspek materi, beberapa masukan dari validator media di antaranya 1) gambar segitiga siku-siku perlu ada tanda bahwa sudutnya ada yang siku-siku, 2) perlu konsistensi dalam menggunakan jenis dan ukuran *font*, dan 3) perlu diberi tambahan warna-warni di tulisan atau kotak rumus agar lebih menarik.

Untuk kesempurnaan e-modul yang telah dikembangkan, maka dilakukan berbagai perbaikan sesuai dengan saran dan masukan dari validator materi maupun media. Selanjutnya, e-modul yang sudah direvisi kemudian diujicobakan kepada mahasiswa.

b. Analisis Kepraktisan

Angket respon mahasiswa digunakan untuk mengetahui kepraktisan produk yang dikembangkan. Pengisian angket respon mahasiswa dilakukan setelah proses implementasi e-modul. Tahap implementasi adalah tahap penggunaan produk yang telah dinyatakan valid berdasarkan uji validitas ahli materi dan ahli media. Pada tahap ini juga dilaksanakan tes untuk mengukur efektivitas produk dan pengisian angket untuk mengukur kepraktisan produk yang dikembangkan. Adapun kriteria kepraktisan produk disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. Kriteria Kepraktisan E-modul

Instrumen yang Dinilai	Interval Skor	Kriteria
Respon Mahasiswa	$X > 50,4$	Sangat Baik
	$40,8 < X \leq 50,4$	Baik
	$31,2 < X \leq 40,8$	Cukup Baik
	$21,6 < X \leq 31,2$	Kurang Baik
	$X \leq 21,6$	Sangat Kurang Baik

Berikut adalah hasil pengisian angket respon mahasiswa.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Respon Mahasiswa Pengguna E-modul

No.	Aspek Penilaian	Skor Maksimal	Rerata Skor	Kategori
1.	Perasaan senang	15	12,86	
2.	Motivasi	15	12,92	
3.	Kejelasan materi	10	9,00	
4.	Bahasa	10	8,73	
5.	Penyajian	10	8,70	

Total Keseluruhan	60	52,22	Sangat Baik
-------------------	----	-------	-------------

Total keseluruhan rerata skor penilaian respon pengguna sebesar 52,22 yang berada pada rentang skor $X > 50,4$, yang termasuk dalam kategori sangat baik. Nilai rata-rata yang didapat dari angket pengguna apabila diubah menjadi bentuk persentase mendapatkan hasil 87,03%. Pada penelitian ini, e-modul teknik pengintegralan bermuatan video pembelajaran dikatakan praktis jika total rerata skor berada pada kategori minimal baik (Sugiyono, 2019). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa e-modul yang dikembangkan dikatakan praktis.

Berdasarkan pembahasan yang telah dipaparkan di atas, bahan ajar berupa e-modul teknik pengintegralan menunjukkan kategori sangat baik pada pengujian kevalidan oleh validator materi dan media dan memperoleh respon sangat baik dari angket respon mahasiswa, sehingga dapat dikatakan produk praktis. Hal ini dikarenakan pembelajaran menggunakan e-modul sebagai bahan ajar dapat memudahkan dalam proses pembelajaran. Bahan ajar yang berupa e-modul ini cenderung mudah digunakan dan dapat diakses kapan saja, serta mudah dipahami oleh mahasiswa, terlihat dari hasil angket respon mahasiswa terhadap e-modul tergolong sangat baik. Hal ini sejalan dengan penelitian Asmara dkk. (2020) bahwa pengembangan bahan ajar valid dan praktis karena pembelajaran dengan menggunakan buku ajar dapat memudahkan proses pembelajaran sehingga membantu pencapaian ketuntasan kompetensi peserta didik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa e-modul teknik pengintegralan pada mata kuliah Kalkulus Integral ini merupakan salah satu bahan ajar yang layak digunakan pada kegiatan perkuliahan bagi mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika.

c. Analisis Keefektifan

Selanjutnya, untuk menguji efektivitas bahan ajar, maka dilaksanakan *posttest* setelah mahasiswa menggunakan e-modul sebagai bahan pembelajaran. Dari hasil *posttest* mahasiswa, diperoleh rata-rata hasil *posttest* sebesar 88,38, dengan persentase ketuntasan klasikal sebesar 91,89% mahasiswa mencapai kriteria ketuntasan minimum, yaitu 75, sehingga e-modul dapat dikategorikan efektif berdasarkan Efrialinda dkk. (2020). Berdasarkan hasil ini, maka pengembangan e-modul teknik pengintegralan berpengaruh dalam membantu mahasiswa selama proses pembelajaran. Hal ini dikarenakan saat pembelajaran mahasiswa menggunakan e-modul teknik pengintegralan bermuatan video pembelajaran yang di dalamnya sudah disajikan penjelasan mengenai materi dan disertai contoh dan latihan soal. Melalui latihan soal ini, mahasiswa lebih aktif berpikir untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Hal ini sejalan dengan penelitian Widiana dan Jampel (2016) yang menyatakan bahwa peserta didik lebih aktif berpikir selama

pembelajaran, terutama dalam pembuktian suatu konsep hasil pengamatan dan analisis.

Dengan demikian, dilihat dari kualitas, yaitu aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan, e-modul yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat valid, praktis, dan efektif. Hasil ini sejalan dengan beberapa penelitian pendahuluan mengenai e-modul yang memenuhi kriteria valid berdasarkan ahli materi dan media, praktis berdasarkan angket respon peserta didik, dan efektif dari hasil *posttest* peserta didik.

D. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan ini diperoleh bahwa hasil akhir produk yang dikembangkan adalah bahan ajar berupa e-modul teknik pengintegralan bermuatan video pembelajaran pada mata kuliah Kalkulus Integral menggunakan model pengembangan 4D. Lebih lanjut, hasil penilaian tingkat kelayakan atau kualitas bahan ajar yang dilakukan melalui pengujian kepada validator materi dan media memperoleh nilai sangat baik dan uji coba yang dilakukan mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika UNTIDAR sebagai pengguna memperoleh respon sangat baik, serta aspek keefektifan e-modul berdasarkan pada rata-rata hasil *posttest* materi teknik pengintegralan berada pada kategori efektif. Dengan demikian, bahan ajar yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.

E. Daftar Pustaka

- Aslam, M. F., & Amidi. (2023). Pengembangan Suplemen Bahan Ajar Trigonometri Berilustrasi STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 14(2), 182–194. <https://doi.org/10.26877/aks.v14i2.15737>
- Asmara, A. S., Prihamdani, D., & Haerudin, H. (2020). Pengembangan buku ajar berbasis Technopedagogy pada matakuliah konsep dasar matematika. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 11(2), 315–322. <https://doi.org/10.26877/aks.v11i2.7279>
- Chalkiadaki, A. (2018). A systematic literature review of 21st century skills and competencies in primary education. *International Journal of Instruction*, 11(3), 1–16. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.1131a>
- Dermawan, & Fahmi, R. (2020). Pengembangan E-Modul Berbasis Web Pada Mata Pelajaran Pembuatan Busana Industri. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 3(3), 508–515.
- Efrialinda, A., Yensy, N. A., & Rahimah, D. (2020). Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas Vii Smp Negeri 11 Kota Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 4(3), 433–441. <https://doi.org/10.33369/jp2ms.4.3.433-441>

- Fatmianeri, Y., Hidayanto, E., & Susanto, H. (2021). Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Differentiated Instruction untuk Pembelajaran Blended Learning. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 10(1), 50–62. <https://doi.org/10.25273/jipm.v10i1.8709>
- Khairani, M., Sutisna, & Suyanto, S. (2019). Studi Meta-Analisis Pengaruh Video Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Biolokus*, 2(1), 158–166. <https://doi.org/10.30821/biolokus.v2i1.442>
- Kosasih, E. (2021). *Pengembangan bahan ajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Mahfudhah, A., Hamidah, D., & Wulan, E. R. (2022). Lectora Inspire Interactive E-Module with a Realistic Approach to Facilitate Understanding of Mathematical Concepts. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 10(1), 35–60. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v10i1.2127>
- Mutmainnah, Aunurrahman, & Warneri. (2021). Efektivitas Penggunaan E-Modul Terhadap Hasil Belajar Kognitif Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Di Madrasah Tsanawiyah. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1625–1631. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.952>
- Prastica, Y., Hidayat, M. T., Ghufron, S., & Akhwani. (2021). Pengaruh Penggunaan Media Video Pembelajaran terhadap Hasil Belajar pada Mata Pelajaran Matematika Siswa Sekoah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3260–3269. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1327>
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082>
- Rahmawati, F. D., & Marsigit. (2017). the Development of Teaching Material Based on Ethnomathematics for Improve Achievement and Motivation To Learn of Junior High School Students. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(6), 69–76.
- Rahmayanti, A., Basir, M. A., & Wijayanti, D. (2020). Pengembangan Video Pembelajaran Fungsi Komposisi Sebagai Alternatif Bahan Ajar Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika (Jupitek)*, 3(2), 57–64. <https://doi.org/10.30598/jupitekv3iss2pp57-64>
- Ramadhani, R., & Fitri, Y. (2020). Validitas E-Modul Matematika Berbasis EPUB3 Menggunakan Analisis Rasch Model. *Jurnal Gantang*, 5(2), 95–111. <https://doi.org/10.31629/jg.v5i2.2535>
- Ratriana, D., Purwoko, R. Y., & Yuzianah, D. (2021). Pengembangan E-modul Berbasis Etnomatematika yang Mengeksplorasi Nilai dan Budaya Islam untuk Siswa SMP. *AlphaMath: Journal of Mathematics Education*, 7(1), 11–19. <https://doi.org/10.30595/alphamath.v7i1.8498>
- Soesanto, R. H., & Dirgantoro, K. P. S. (2021). Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa pada Kalkulus Integral Dilihat dari Keyakinan dan Pengetahuan Awal Matematis. *Jurnal Elemen*, 7(1), 117–129. <https://doi.org/10.29408/jel.v7i1.2899>
- Sugihartini, N., & Jayanta, N. L. (2017). Pengembangan E-Modul Mata

- Kuliah Strategi Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 14(2), 221–230. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v14i2.11830>
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Thamsir, T., Silalahi, D. W., & Soesanto, R. H. (2019). Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Soal Non-Rutin Pada Materi Persamaan Dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel Dengan Penerapan Metode Peer Tutoring [Efforts in Improving Mathematical Problem-Solving Skills of Non-Routine Problems of One-Vari. *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education*, 3(1), 96–107. <https://doi.org/10.19166/johme.v3i1.927>
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for teacher of exceptional children*. Bloomington: Indiana University.
- Widiana, I. W., & Jampel, I. N. (2016). Learning Model and Form of Assesment toward the Inferensial Statistical Achievement By Controlling Numeric Thingking Skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 5(2), 135–147. <https://doi.org/10.11591/ijere.v5i2.4532>
- Widiantari, N. K. K., Suparta, I. N., & Sariyasa, S. (2022). Meningkatkan Literasi Numerasi dan Pendidikan Karakter dengan E-Modul Bermuatan Etnomatematika di Era Pandemi COVID-19. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 10(2), 331–343. <https://doi.org/10.25273/jipm.v10i2.10218>
- Wijaya, K. A., Sapti, M., & Pangestika, R.R. (2022). Pengembangan E-Modul Bangun Datar Berbasis Teori Multiple Intelligence untuk Siswa Kelas IV SDN Ngupasan. *Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Sekolah Dasar (JP2SD)*, 10(1), 96–103. <https://doi.org/10.22219/jp2sd.v10i1.20249>
- Yasa, A.D., Chrisyarani, D.D., Akbar, S., Mudiono, A. (2018). E-Module Based on Ncesoft Flip Book Maker for Primary School Student. *Journal of Engineering and Technology*, 7, 286–289.