

DESAIN BAHAN AJAR KALKULUS INTEGRAL BERBANTUAN APLIKASI MAPLE

DESIGNING INTEGRAL CALCULUS TEACHING MATERIALS WITH MAPLE APPLICATION ASSISTANCE

Marni Zulyanty^{1*}, Ainun Mardia², Sunarto³, Rosi Widia Asiani⁴

^{1,2,3,4} UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi, Jalan Arif Rahman Hakim No. 111, Jambi 36361, Indonesia
E-mail:^{1*} marnizulyanty@uinjambi.ac.id, ² ainunmardia@uinjambi.ac.id, ³ sunarto@lp2m-iainstsjambi.ac.id,
⁴ rosiwidiaasiani@uinjambi.ac.id

Abstrak

Desain bahan ajar kalkulus integral berbantuan aplikasi *Maple* memiliki tujuan utama untuk menghasilkan rancangan bahan ajar kalkulus integral yang menggunakan aplikasi matematika yang dapat membantu pengguna bahan ajar memahami penyelesaian masalah terkait kalkulus integral. Adapun model pengembangan ini merupakan bagian dari bentuk pengembangan 4D. Tahap pertama adalah tahap pendefinisian (*define*) yaitu analisis awal-akhir, analisis terkait mahasiswa, analisis terkait konsep, analisis terkait tugas, dan spesifikasi terkait tujuan pada pembelajaran, yang seluruhnya didasarkan pada kurikulum. Selanjutnya adalah tahap perancangan (*design*), dalam merancang desain bahan ajar kalkulus integral berbantuan *Maple* ini didahului dengan pembuatan *template* bahan ajar. Adapun *template* bahan ajar terdiri dari tujuan pembelajaran tiap materi/konten kalkulus integral, namun materi/konten disajikan secara *to the point*, contoh soal dan penyelesaiannya, contoh soal dan penyelesaiannya dengan menggunakan *Maple*, dan soal evaluasi akhir. Di dalam bahan ajar ini terdapat *draft* pengetikan dan video *Maple*. *Draft* yang dihasilkan terdiri dari 22 sub materi/konten kalkulus integral. Video ini berisi penjelasan tutorial secara audiovisual untuk menyelesaikan soal dengan menggunakan aplikasi *Maple*. Dari kegiatan ini dihasilkan 20 video *Maple* penyelesaian soal dari materi/konten kalkulus integral.

Kata Kunci: Bahan ajar, Kalkulus integral, Aplikasi *Maple*.

Abstract

The aim of designing integral calculus teaching materials assisted by the *Maple* application is to create materials that use mathematical applications to help users solve problems related to integral calculus. The 4D development model consists of several stages, with the first stage being the definition stage. This stage involves beginning-to-end analysis, student-related analysis, concept-related analysis, task-related analysis, and specifications related to learning objectives, all of which are based on the curriculum. The design stage of the 4-D development model involves creating a teaching material template, followed by designing *Maple*-assisted integral calculus teaching material. The teaching material template includes learning objectives for each integral calculus material/content. The material/content is presented concisely, with example questions and their solutions, example questions and their solutions using *Maple*, and final evaluation questions. The teaching materials consist of typing drafts and *Maple* videos, which are used to create a final draft consisting of 22 sub-materials/content related to integral calculus. This video contains an audiovisual tutorial explaining how to solve problems using the *Maple* application. As a result of this activity, 20 *Maple* videos were produced, each of which demonstrates how to solve problems related to integral calculus material/content.

Keywords: Teaching materials, Integral calculus, *Maple* application.

PENDAHULUAN

Pelaksanaan perkuliahan di Prodi Tadris Matematika mengikuti kurikulum KKNi yang semua mata kuliahnya terintegrasi. Mata kuliah yang dilewati seluruh mahasiswa pada Prodi

Tadris Matematika adalah mata kuliah kalkulus integral. Mata kuliah ini menjadi bagian mata kuliah wajib prodi yang ditempuh pada semester dua (genap). Mata kuliah ini salah satu mata kuliah *basic* dan merupakan mata kuliah prasyarat untuk mata kuliah selanjutnya.

Capaian pembelajaran mata kuliah kalkulus integral yaitu dapat menggunakan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya; dapat memperlihatkan kinerja mandiri, bermutu dan terukur; serta dapat menjelaskan konsep matematika untuk menganalisis data guna mendukung pemecahan masalah. Dalam mewujudkan capaian pembelajaran tersebut mata kuliah kalkulus integral diberikan dalam materi integral, penggunaan integral, fungsi transenden, dan teknik pengintegralan. Mengingat begitu penting dan mendasarnya mata kuliah kalkulus integral ini maka perlu diperhatikan segala aspek penunjang terlaksananya perkuliahan. Salah satunya aspek ketersediaan bahan ajar.

Bahan ajar menjadi penting karena dapat digunakan sebagai pedoman terlaksananya perkuliahan dan sebagai bukti profesionalisme pengajar (Prayekti, 2015). Peran bahan ajar dalam perkuliahan diantaranya bagi pengajar berupa kemudahan dalam pelaksanaan perkuliahan dan bagi mahasiswa berupa kemudahan dalam memahami materi perkuliahan (Depdiknas, 2008). Bahan ajar juga memfasilitasi pengajar untuk mengantisipasi berbagai kemungkinan pada proses dalam pembelajaran, hal ini tersebut proses pembelajaran adalah proses kompleks (Nuswantari, 2020).

Selain itu menyusun bahan ajar dapat meningkatkan kreativitas pengajar. Pelaksanaan perkuliahan mata kuliah kalkulus integral selama ini di Prodi Tadris Matematika ditemukan bahwa belum ada bahan ajar khusus yang dibuat prodi atau tim pengajar, sehingga dalam pelaksanaannya tergantung kebijakan pengajar. Padahal sebaiknya untuk mewujudkan ketercapaian pembelajaran dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah (Aspriyani & Suzana, 2020) serta peningkatan kreativitas (Nuswantari, 2020) dibutuhkan bahan ajar.

Penelitian dan pengembangan bahan ajar telah banyak diteliti oleh peneliti sebelumnya. Diantaranya oleh Aspriyani & Suzana, (2020) yaitu pengembangan bahan berupa e-modul interaktif pada materi persamaan lingkaran berbasis *Realistic Mathematics Education* dengan bantuan geogebra. Model pengembangan yang dilakukan adalah dengan model ADDIE dan dari hasil pengembangan ini disimpulkan bahwa bahan ajar dalam penelitian berpengaruh pada aspek kemajuan dan pada aspek kemudahan siswa dalam belajar matematika yaitu bahan ajar yang bermuatan digital selaras dengan arus zaman (Aspriyani & Suzana, 2020). Selain itu Bien et al. (2019) juga telah melakukan penelitian pengembangan buku ajar kalkulus integral berbasis *Maple* untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa. Pada buku ajar yang dikembangkan dalam penelitiannya terdapat konsep kalkulus integral beserta contoh masalah berikut penyelesaiannya dengan menggunakan aplikasi *Maple*.

Peneliti Shodikin (2017) melakukan pengembangan bahan ajar kalkulus integral berbasis animasi, pada bahan ajar yang dikembangkan menggunakan *software Swishmax* untuk program animasi dan *software Geogebra, Mathematica* serta *Sketpath*. Selanjutnya Setyawan & Astuti (2021) yang mengembangkan bahan ajar kalkulus integral berbasis pendekatan *computational thinking*, bahan ajar yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa. Bahan ajar berbasis *Computational Thinking* (CT) secara spesifik dapat mengabstraksi, mendekomposisi, mengevaluasi dari materi yang diajarkan.

Tentunya pengembangan bahan ajar yang dilakukan harus menyesuaikan dengan perkembangan zaman yaitu bahan ajar yang diasosiasikan dengan aplikasi matematika digital (Aspriyani & Suzana, 2020). Penggunaan aplikasi matematika ini berguna untuk meningkatkan kualitas pembelajaran (Bozic, 2015). Aplikasi yang sesuai dengan konten Mata Kuliah Kalkulus integral adalah aplikasi *Maple*. *Maple* bagian dari contoh aplikasi yang memfasilitasi representasi visual dari konsep matematika (Lestiana & Oktaviani, 2019).

Aplikasi *Maple* ini memiliki kelebihan yaitu dapat digunakan untuk penyelesaian dalam bidang matematika, seperti aljabar, kalkulus, persamaan differensial, dan lainnya. Purnomo et al. (2020) menemukan fakta bahwa *Maple* dapat digunakan di kalkulus dasar maupun di kalkulus lanjut, selain itu penggunaan *Maple* juga dapat meningkatkan kemampuan siswa. Model pembelajaran berbantuan *Maple* bersifat fleksibel artinya dapat diaplikasikan untuk semua tingkatan keterampilan awal (tinggi, sedang, rendah) (Hamid et al., 2020).

Pengembangan dengan berbantuan *Maple* pernah dilakukan oleh Purnomo et al. (2020) dengan kajian yang diambil juga kalkulus, khususnya kalkulus multivariabel (kalkulus peubah banyak). Dari penelitian ditemukan bahwa pekerjaan siswa dengan menggunakan *Maple* lebih baik dibanding dengan pekerjaan siswa tanpa *Maple*. Pada penelitian ini juga terbukti bahwa *Maple* dapat digunakan di kalkulus dasar maupun di kalkulus lanjut (Purnomo et al., 2020), selain itu *Maple* juga dapat meningkatkan kemampuan siswa.

Hasil penelitian lain terkait *Maple* juga ditemukan oleh Drijvers (2002), Fuchs (2003), Noinang et al. (2008) dari hasil penelitian terlihat bahwa dengan *Maple* ide-ide abstrak, konsep, dan bukti dapat disajikan secara visual sehingga mengarahkan siswa untuk memiliki pemikiran yang logis dan analitis. Hal tersebut diperkuat dengan hasil dari penelitian Lestiana & Oktaviani (2019) yang valid menemukan *Maple* lincah dalam menyediakan prosedur langkah demi langkah yang jelas dan visualisasinya. Selain itu dari penelitian terlihat bahwa siswa yang menggunakan buku integral terintegrasi *Maple* hasil belajarnya lebih baik daripada yang tidak menggunakan buku integral terintegrasi *Maple*.

Berdasarkan paparan di atas maka tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan desain bahan ajar kalkulus integral berbantuan aplikasi *Maple*. Secara spesifik bahan ajar kalkulus integral berbantuan aplikasi *Maple* yang dihasilkan memuat konsep kalkulus integral dan masalahnya yang penyelesaiannya menggunakan aplikasi *Maple*, penyelesaian dengan aplikasi *Maple* ini tidak hanya teks atau potongan penyelesaian tapi berupa video penyelesaian yang menjelaskan secara sistematis langkah-langkah penyelesaian masalah dengan aplikasi *Maple*. Selain itu langkah penyelesaian dengan aplikasi *Maple* ini disajikan dalam bentuk *barcode* sehingga pengguna hanya memindai *barcode* tersebut untuk melihat langkah penyelesaian dengan aplikasi *Maple* tersebut.

METODE

Penelitian ini mengikuti model penelitian berbentuk pengembangan bahan ajar yang menggunakan tahap penelitian dan pengembangan. Adapun model yang digunakan adalah model bentuk pengembangan 4D. Pengembangan 4D berisi tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*disseminate*) (Hobri, 2010). Pada tahap pendefinisian (*define*) pengembangan bahan ajar mengacu pada analisis dan pengumpulan informasi terkait sejauh mana pengembangan perlu dilakukan. Pada tahap perancangan (*design*) dilakukan untuk menghasilkan rancangan yang memenuhi kebutuhan berdasarkan pada hasil analisis sebelumnya. Pada tahap pengembangan (*develop*) akan menghasilkan sebuah produk pengembangan yang selanjutnya siap di validasi. Pada tahap penyebaran (*disseminate*) dilakukan untuk mempromosikan produk hasil pengembangan yang sudah disempurnakan berdasarkan hasil validasi. Pada pembahasan penelitian dalam artikel ini, peneliti hanya akan menjelaskan sampai pada hasil tahap perancangan (*design*) bahan ajar kalkulus integral berbantuan aplikasi *maple* yang telah dibuat.

Penelitian ini diadakan pada tanggal 11 Juli 2022 hingga 30 September 2022. Adapun tempat penelitian adalah di Prodi Tadris Matematika UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi. Target dari penelitian ini adalah rancangan desain bahan ajar kalkulus integral berbantuan aplikasi *Maple*. Adapun prosedur penelitian untuk merancang desain bahan ajar kalkulus integral berbantuan aplikasi *Maple* ini diawali dari tahap pendefinisian dan dilanjutkan dengan tahap perancangan awal. Pada tahap pendefinisian semua kegiatan dilakukan berpatokan dan

berdasarkan hasil telaah kurikulum. Adapun kegiatan analisis yang dilakukan pada tahap pendefinisian adalah kegiatan analisis awal-akhir, kegiatan analisis terkait mahasiswa, kegiatan analisis terkait konsep, kegiatan analisis terkait tugas, dan spesifikasi terkait tujuan pada pembelajaran. Tahap selanjutnya adalah tahap perancangan, pada perancangan awal ini akan dirancang sketsa bahan ajar kalkulus integral berbantuan *Maple*. Sketsa bahan ajar kalkulus integral berbantuan *Maple* inilah yang digunakan untuk semua materi/konten kalkulus integral yang ditemukan pada tahap analisis sebelumnya.

Adapun pengumpulan data dalam penelitian ini adalah berdasarkan dokumentasi yaitu dokumentasi kurikulum Prodi Tadris Matematika dan RPS mata kuliah kalkulus integral. Selain itu teknik pengumpulan data yang lain yaitu dengan wawancara. Data yang diperoleh dari dokumentasi baik dokumentasi kurikulum dan RPS mata kuliah kalkulus integral serta hasil wawancara menjadi data utama perancangan bahan ajar. Data ini di kelompokkan berdasarkan deskripsi tertentu yang kemudian menjadi dasar perancangan bahan ajar.

HASIL

Penelitian pengembangan ini dimulai dari tahap pendefinisian (*define*). Tahap ini terdiri atas lima kegiatan diantaranya analisis awal-akhir, analisis terkait mahasiswa, analisis terkait konsep, analisis terkait tugas, dan spesifikasi terkait tujuan pada pembelajaran. Kesemua analisis ini berpatokan dan berdasarkan hasil telaah kurikulum. Tahap pertama yaitu analisis awal-akhir, sejatinya analisis ini telah dilakukan di awal penelitian, pada tahap ini dilakukan pengidentifikasian permasalahan yang terjadi di lapangan dalam hal ini permasalahan dalam perkuliahan mata kuliah kalkulus integral.

Permasalahan yang ditemukan adalah (1) mayoritas mahasiswa kebingungan mencari sumber untuk belajar mata kuliah kalkulus integral, hal ini dikarenakan belum adanya bahan ajar khusus yang digunakan oleh pengajar mata kuliah ini sehingga tidak ada pedoman atau dengan kata lain rambu-rambu materi tidak tersaji secara sistematis. Secara kurikulum Mata kuliah kalkulus integral berada di semester genap (II) dan merupakan mata kuliah prasyarat untuk melaju ke mata kuliah kalkulus peubah banyak, sehingga ketercapaian kompetensi mahasiswa pada mata kuliah ini menjadi penting untuk diperhatikan.

Permasalahan yang ditemukan selanjutnya (2) keadaan *New Normal* yang membuat mode perkuliahan berubah atau dominan secara daring. Karena perubahan ini mahasiswa mengalami kesulitan beradaptasi karena belajar matematika secara daring sangat berbeda dengan luring. Permasalahan lainnya adalah (3) jarang nya mahasiswa dikenalkan dengan aplikasi matematika yang dapat membantu mereka memahami dan mengembangkan kompetensi terkait materi pembelajaran. Dari uraian permasalahan tersebut, maka pengembangan bahan ajar kalkulus integral yang melibatkan suatu aplikasi matematika dan disajikan dalam bentuk *online* dipilih untuk mengatasinya.

Tahap kedua yaitu analisis terkait mahasiswa, tentunya analisis ini dilakukan terhadap mahasiswa yang mengontrak mata kuliah ini artinya mahasiswa semester II di Prodi Tadris Matematika. Analisis ini berhubungan dengan aspek kognitif, motivasi individu dalam belajar, serta perkembangan mahasiswa yang terkait dengan topik, media, serta bahasa dalam pembelajaran. Hasil analisis terkait aspek kognitif mahasiswa diambil dari hasil kognitif secara umum pada mata kuliah penciri prodi (matematika murni). Namun secara langsung akan divalidasi oleh peneliti tentang konsep dasar kalkulus. Analisis ini memberikan fakta bahwa secara data tingkat kognitif sudah baik namun secara *realtime* mahasiswa kesulitan untuk menjelaskan konsep materi jika kondisi ideal materi diubah, misalnya kondisi ideal dalam bilangan real namun ketika ditanya dalam bilangan pecahan atau bilangan kompleks terjadi kebingungan atau ketika diminta menjelaskan proses penyelesaian soal maka sulit untuk melakukannya.

Hasil analisis terhadap motivasi individu dalam belajar ditemukan bahwa mahasiswa sangat antusias dalam belajar terutama saat mereka mengetahui mata kuliah tersebut prasyarat mata kuliah selanjutnya. Berikutnya, hasil analisis perkembangan mahasiswa yang terkait dengan topik, media, serta bahasa dalam pembelajaran ditemukan bahwa mahasiswa lebih menyukai sajian materi secara lebih sederhana (*to the point*) artinya tidak terlalu banyak pendahuluan, cenderung lebih suka langsung membahas penyelesaian contoh soal dan dilanjutkan dengan mengerjakan soal, disajikan secara menarik, dan menggunakan bahasa yang mereka pahami.

Selanjutnya tahap ketiga yaitu analisis terkait konsep, analisis terkait konsep ini adalah dengan merinci dan melihat karakteristik materi/konten dari mata kuliah kalkulus integral. Adapun daftar materi/konten untuk mata kuliah kalkulus integral seperti tersaji pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. Materi/Konten Mata Kuliah Kalkulus integral

No	Mata Kuliah
1	Anti turunan
2	Pengantar persamaan differensial; notasi jumlah dan sigma
3	Pendahuluan luas; Integral tentu
4	Luas daerah bidang rata
5	Volume benda dalam bidang : metode lempeng; metode cincin; metode cakram
6	Volume benda putar :metode kulit tabung
7	Panjang kurva pada bidang
8	Luas permukaan benda putar
9	Kerja ; Gaya; Fluida
10	Momen dan pusat massa
11	Fungsi logaritma asli
12	Fungsi invers dan turunannya
13	Fungsi eksponen asli
14	Fungsi logaritma umum
15	Fungsi eksponen umum
16	Fungsi trigonometri dan turunannya
17	Fungsi hiperbola
18	Pengintegralan dengan substitusi
19	Integral trigonometry
20	Substitusi yg merasionalkan
21	Integral parsial
22	Integral fungsi rasional

Analisis terkait konsep selanjutnya adalah terkait dengan mencari dan menganalisis aplikasi matematika berbentuk *software* yang dapat membantu proses pembelajaran matematika. Hasil dari kegiatan analisis ini, diperoleh aplikasi yang memenuhi seperti yang tersaji pada [Tabel 2](#). Dari [Tabel 2](#) maka aplikasi matematika berbasis *software* yang sesuai dengan materi/konten kalkulus integral adalah aplikasi *Maple*. Analisis terkait konsep lainnya adalah terkait dengan sajian bahan ajar dalam bentuk yang fleksibel dan sesuai dengan keadaan *New Normal*. Sajian bahan ajar dengan menggunakan *scan barcode* dalam bentuk fleksibel dan sesuai dengan keadaan *New Normal*. *Scan barcode* dipilih karena pengguna hanya cukup men-scan tanpa harus men-download video terlebih dahulu. Sehingga mahasiswa dapat menggunakan bahan ajar ini secara fleksibel di manapun, kapanpun, dan ada unsur video dari penggunaan aplikasi *Maple*.

Tabel 2. Aplikasi Matematika Berbentuk Software

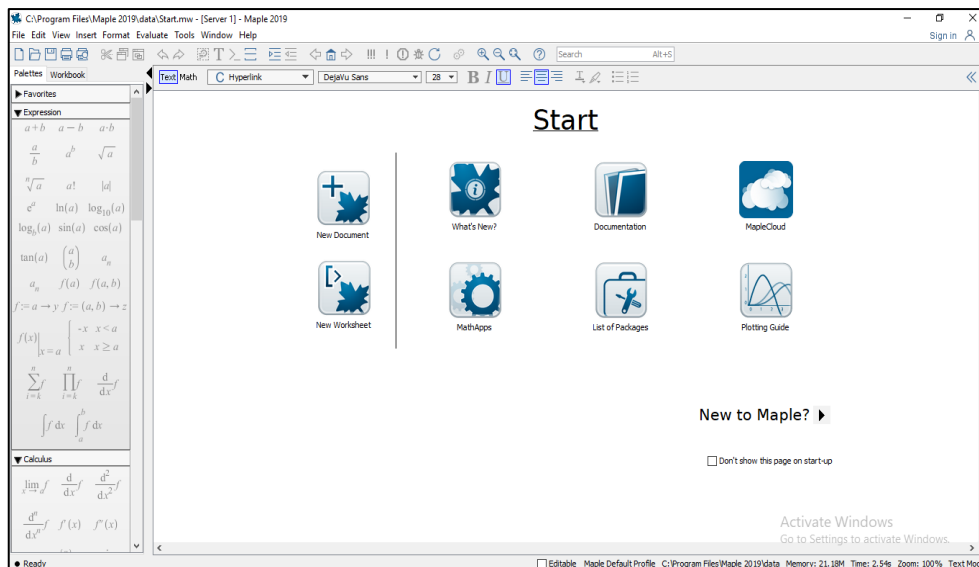
No	Aplikasi
1	Geogebra
2	Autograph
3	Winplot
4	MATLAB
5	SPSS
6	Formulator Tarsia
7	Maple
8	Cabri 3D
9	Microsoft Math 4.0
10	Mathematica
11	Lectora Inspire
12	MathCad

Berikutnya, tahap keempat yaitu analisis terkait tugas dengan tujuan pengidentifikasian keterampilan apa yang dibutuhkan mahasiswa untuk dapat mengikuti perkuliahan kalkulus integral. Sesuai dengan kurikulum di Prodi Tadris Matematika maka yang dapat mengikuti perkuliahan kalkulus integral hanya mahasiswa yang lulus dalam mata kuliah kalkulus differensial. Dari hasil analisis ini semua mahasiswa semester genap (II) lulus sehingga dapat mengikuti perkuliahan kalkulus integral. Tentunya dengan asumsi mahasiswa memiliki konsep yang baik dan benar terkait konsep kalkulus sebelumnya atau konsep materi prasyarat untuk mempelajari materi/konten kalkulus integral.

Terakhir tahap kelima yaitu spesifikasi terkait tujuan pada pembelajaran, pada tahap ini akan dirancang secara umum bentuk dan tujuan pengembangan berdasar hasil analisis konsep dan analisis tugas. Berdasarkan hasil analisis konsep dan analisis tugas yang sudah dipaparkan sebelumnya maka bentuk pengembangan adalah bahan ajar mata kuliah kalkulus integral dengan bantuan aplikasi *Maple*. Sementara tujuan pengembangan adalah membantu mahasiswa memperoleh, memahami, dan merepresentasikan secara geometri konsep dari materi/konten kalkulus integral.

Selanjutnya hasil pengembangan tahap perancangan (*design*), tahap perancangan (*design*) terdiri dari kegiatan perancangan yang meliputi perancangan awal. Tahap perancangan awal dimulai dengan merancang bahan ajar yang akan dibuat dalam bentuk *template*. *Template* menjadi penting karena disini akan diperinci apa saja yang akan disajikan dalam bahan ajar tersebut. Adapun hasil perancangan awal ini adalah *template* bahan ajar terdiri dari tujuan pembelajaran tiap materi/konten kalkulus integral, materi/konten namun disajikan secara *to the point*, contoh soal dan penyelesaiannya, contoh soal dan penyelesaiannya dengan menggunakan *Maple*, dan soal evaluasi akhir. Tentunya kesemua ini akan di *design* semenarik dan seefektif mungkin.

Dalam membuat bahan ajar ini dilakukan dalam *draft* pengetikan dan pembuatan video *Maple*. **Gambar 1** merupakan gambar tampilan aplikasi *Maple*. Dalam *draft* yang dihasilkan terdiri dari 22 sub materi/konten kalkulus integral. Sementara untuk pembuatan video *Maple* yang diisi dengan suara sehingga mahasiswa tidak hanya melihat saja tapi juga bisa mendengar penjelasannya secara langsung. Sebelum membuat video *Maple* peneliti menyusun soal-soal dari setiap sub materi/konten kalkulus integral yang akan disajikan dalam videonya. Dari kegiatan ini dihasilkan 20 soal artinya ada 20 video *Maple* penyelesaian soal dari materi/konten kalkulus integral.



Gambar 1. Tampilan Aplikasi Maple

Tentunya banyak *tools* yang dapat digunakan di dalam aplikasi *Maple*. Pada bahan ajar ini *tools* yang dipilih yaitu *Tutors* → *Calculus-Single Variabel* (karena soal yang diberikan hanya mengandung satu variable) → *Integration Method* (karena soal mencari hasil integral). Selain terkait *template* dan pembuatan langkah penyelesaian via *Maple*. Peneliti juga telah membuat *cover* dari bahan ajar kalkulus integral berbantuan aplikasi *Maple*. Setelah *draft* pengetikan dan video selesai maka di gabungkan dalam *template* bahan ajar. Berikut contoh tampilan bahan ajar kalkulus integral berbantuan aplikasi *Maple* seperti pada [Gambar 2](#).


CONTOH 7

Cari anti turunan dari :

$$f(x) = \frac{4x^6 + 3x^5 - 8}{x^5}$$

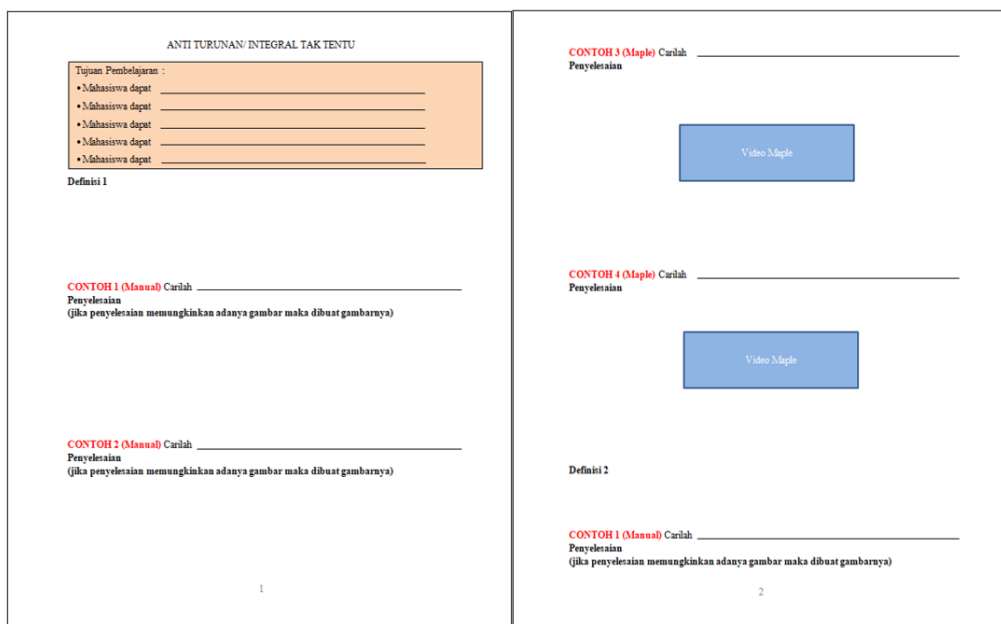
Penyelesaian

Silahkan perhatikan proses penyelesaiannya dengan menggunakan aplikasi *Maple* dengan memindai scan barcode berikut .



Gambar 2. Contoh Tampilan Bahan Ajar

Dari [Gambar 2](#) terlihat bahwa pengguna bahan ajar ini cukup memindai *barcode* untuk menonton video penyelesaian soal dengan menggunakan aplikasi *Maple*. Video ini berisi penjelasan tutorial secara audiovisual untuk menyelesaikan soal dengan menggunakan aplikasi *Maple*. Tentunya ini sangat memudahkan pengguna untuk memahami proses penyelesaian soal yang diberikan. Secara umum sketsa dari bahan ajar kalkulus integral berbantuan aplikasi *Maple* tergambar seperti pada [Gambar 3](#).



Gambar 3. Sketsa Bahan Ajar pada Salah Satu Materi

PEMBAHASAN

Desain bahan ajar yang telah dikembangkan menghasilkan bahan ajar kalkulus integral yang menarik dan bermanfaat. Hal ini ditemukan saat kegiatan wawancara, wawancara dilakukan dengan dosen pengampu kalkulus integral dan mahasiswa yang mengikuti perkuliahan kalkulus integral. Berdasarkan hasil wawancara tersebut pandangan/pendapat dosen pengampu dan mahasiswa yang mengikuti perkuliahan kalkulus integral terhadap desain bahan ajar kalkulus integral yang dilakukan dengan memperlihatkan desain utuh dari bahan ajar kalkulus integral yang dibuat, diperoleh fakta bahwa desain bahan ajar yang dikembangkan menarik dan kebermanfaatannya dapat dirasakan oleh pengguna bahan ajar. Bahan ajar yang dikembangkan juga fleksibel terkait langkah penyelesaian soal dengan aplikasi *Maple* yang hanya memindai *barcode*. Bahan ajar yang dikembangkan juga dapat mengakomodir seluruh kemampuan pengguna sehingga kebermanfaatannya dapat dirasakan oleh semua mahasiswa (pengguna) tanpa memandang perbedaan kemampuan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hamid et al. (2020) bahwa model pembelajaran berbantuan *Maple* bersifat fleksibel artinya dapat diaplikasikan untuk semua tingkatan keterampilan awal (tinggi, sedang, rendah).

Selain itu bahan ajar yang dikembangkan dapat menjelaskan prosedur penyelesaian soal kalkulus integral dengan sistematis sehingga dapat dengan mudah dipahami oleh mahasiswa (pengguna). Hal ini sejalan dengan hasil dari penelitian Lestiana & Oktaviani, (2019) yang valid menemukan *Maple* lincah dalam menyediakan prosedur langkah demi langkah yang jelas dan visualisasinya. Selain itu dari penelitian terlihat bahwa siswa yang menggunakan buku integral terintegrasi *Maple* hasil belajarnya lebih baik daripada yang tidak menggunakan buku integral terintegrasi *Maple*.

SIMPULAN

Sebelum merancang bahan ajar dilakukan beberapa analisis. Berdasarkan hasil kegiatan analisis yaitu hasil analisis awal-akhir, hasil analisis terkait mahasiswa, hasil analisis terkait konsep, hasil analisis terkait tugas, dan hasil spesifikasi terkait tujuan pada pembelajaran, yang kesemuanya berdasarkan kurikulum Prodi Tadris Matematika ditemukan bahwa bahan ajar kalkulus integral berbantuan *Maple* dapat menjadi solusi dari permasalahan yang terjadi. Perancangan desain bahan ajar kalkulus integral berbantuan *Maple* menghasilkan bahan ajar

yang memuat materi/konten, contoh soal dan penyelesaiannya terkait 22 sub materi/konten kalkulus integral. Pada desain bahan ajar ini penyelesaian dari contoh soal menggunakan Maple berbentuk video penjelasan tutorial dari tahap-tahap penyelesaian. Selain itu dalam bahan ajar ini juga terdapat soal evaluasi akhir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi yang telah memberikan dana bantuan penelitian tahun anggaran 2022 melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aspriyani, R., & Suzana, A. (2020). Pengembangan e-modul interaktif materi persamaan lingkaran berbasis realistic mathematics education berbantuan geogebra. *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(4), 1099–1111. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.3123>
- 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), 40–45. <https://doi.org/10.24176/anargya.v2i1.3404>
- Bozic, R. (2015). The impact of dynamic properties of the software packages mathematica and geoGebra to the examining and graphing of functions with parameters. *European Union: Departemen of Mathematics and Informatics University of Novi Sad, Faculty Of Sciences*.
- Depdiknas. (2008). *Panduan pengembangan bahan ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Drijvers, P. (2002). Learning mathematics in a computer algebra environment: obstacles are opportunities. *ZDM The International Journal on Mathematics Education*, 34(5), 221–228. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02655825>
- Fuchs, K. J. (2003). Computer algebra systems in mathematics education. *ZDM The International Journal on Mathematics Education*, 35(1), 20–23. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02652762>
- Hamid, H., Angkotasan, N., Jalal, A., Muhtadi, D., & Sukirwan. (2020). Students' mathematical proficiency in solving calculus problems after maple implementation. *Journal of Physics: Conference Series*, 1613, 1–16. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1613/1/012025>
- Hobri. (2010). *Metodologi penelitian pengembangan*. Jember: Pena Salsabila.
- Lestiana, H. T., & Oktaviani, D. N. (2019). Supporting college students' understanding of integral by using maple-integrated workbook. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 8(2), 75–80. <https://doi.org/10.15294/ujme.v8i2.31971>
- Noinang, S., Wiwatanapataphee, B., & Wu, Y.H. (2008). Teaching-learning tool for integral calculus. *The 13th Asian Technology Conference in Mathematics, Suan Sunandha Rajabhat University, Bangkok*.
- Nuswantari, D. (2020). Development of learning materials through rme assisted by geogebra software to improve students problem solving ability. *Journal of Education and Practice*, 11(8), 61–68. <https://doi.org/10.7176/jep/11-8-08>
- Prayekti. (2015). Effect of self regulated learning and motivation to achieve againts teacher professional capability for students S1 PGSD of science field compared with regular students S1 PGSD at UPBJJ serang. *Journal Education and Practice*, 6(36), 47–55. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1086515.pdf>
- Purnomo, E.A., Winaryati, E., Hidayah, F.F., Utami, T.W., Ifadah, M., & Prasetyo, M.T. (2020). The implementation of maple software to enhance the ability of students' spaces in multivariable calculus courses. *Journal of Physics: Conference Series*, 1446(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1446/1/012053>

- Setyawan, F., & Astuti, D. (2021). Pengembangan bahan ajar kalkulus integral berbasis pendekatan computational thinking. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2000–2013. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4308>
- Shodikin, A. (2017). Pengembangan bahan ajar kalkulus integral berbasis animasi. *Jurnal*, 6(1), 1–11. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v6i1.887>