

PENGEMBANGAN MATERI INTEGRAL BERBASIS MODUL DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI

Allen Marga Retta¹

¹Email: Allen_marga_retta@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul yang valid, praktis dan berpotensi efek yang baik di Program Studi Pendidikan Biologi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*). Penelitian ini terdiri dari dua tahapan, yaitu tahap pendahuluan dan tahap pengembangan. Subjek dalam penelitian ini adalah modul pada materi integral. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah *walk through*, wawancara, dokumentasi dan tes. *Walk through* dilakukan untuk mengetahui gambaran tentang kevalidan, wawancara dilakukan untuk mengetahui informasi mengenai pembelajaran kalkulus, dokumentasi dilakukan untuk mengetahui gambaran tentang kepraktisan, sedangkan tes digunakan untuk melihat pengaruh modul terhadap hasil belajar mahasiswa setelah belajar dengan menggunakan modul. Hasil dari penelitian ini adalah: (1) Berdasarkan penilaian dari validator, modul yang disusun peneliti termasuk dalam kategori **valid**. (2) Berdasarkan dokumentasi diperoleh berupa catatan mengenai proses kegiatan belajar yang dilakukan oleh mahasiswa, sehingga modul dapat dikatakan **praktis** untuk digunakan; (3) Hasil belajar mahasiswa pada tahap *field test* yaitu dengan rata-rata **78,8** termasuk dalam kategori **baik**.

Kata Kunci: modul, hasil belajar

A. Latar belakang

Visi Fakultas keguruan dan ilmu pendidikan (FKIP Unsri, 2007: 3) adalah pada dasawarsa kedua abad ke-21 merupakan lembaga yang unggul dalam pengembangan sumber daya manusia (SDM), riset, informasi, dan inovasi kependidikan. FKIP Universitas Sriwijaya (Unsri) memiliki visi untuk menyelenggarakan, membina, dan mengembangkan:

1. Pendidikan yang menghasilkan tenaga kependidikan dan tenaga ahli yang profesional serta mampu bersaing secara global.
2. Penelitian di bidang kependidikan dan ilmu murni yang menghasilkan informasi dan pembaharuan kependidikan.
3. Pengabdian yang berorientasi pada perbaikan mutu pendidikan sesuai dengan perkembangan dan kebutuhan masyarakat.

Berdasarkan visi FKIP Unsri tersebut maka Program Studi Pendidikan Biologi yang berada di bawah FKIP telah berusaha menyusun kurikulumnya. Dalam kurikulumnya, Program Studi Pendidikan Biologi memuat mata kuliah Kalkulus. Mata kuliah ini diharapkan dapat membantu menyelesaikan masalah-masalah dalam Biologi. Namun berdasarkan silabus pada mata kuliah Kalkulus di Program Studi Pendidikan Biologi ternyata belum tersedia sepenuhnya matematika yang menunjang masalah-masalah dalam Biologi. Hal ini menyebabkan materi Kalkulus belum tersusun dengan baik. Oleh karena itu perlu dilakukan penyusunan materi Kalkulus yang dapat menyelesaikan masalah-masalah Biologi. Penyusunan materi dimaksudkan untuk tersedianya bahan ajar yang disesuaikan dengan pembelajaran Biologi. Selain itu, bahan ajar pun diupayakan agar mahasiswa dapat belajar mandiri dan tuntas sesuai dengan kecepatan dan gaya belajar masing-masing individu. Salah satu bahan ajar yang memenuhi kriteria tersebut adalah modul. Pembelajaran menggunakan modul, menurut Sudrajat (2008) adalah suatu proses pembelajaran mengenai suatu satuan bahasan tertentu yang di susun secara sistematis, operasional dan terarah yang digunakan oleh peserta didik, disertai dengan pedoman penggunaannya untuk para tenaga pengajar. Sedangkan menurut Dharma (2008), modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta didik. Pengertian yang didapat dari dua pendapat tersebut mengenai modul adalah bahwa modul menyajikan satuan bahasan atau di kenal dengan materi pelajaran yang tersusun sedemikian rupa sehingga peserta didik dapat memahami materi yang disajikan secara mandiri.

Materi matematika yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah-masalah dalam Biologi salah satunya adalah materi Kalkulus. Adapun materi Kalkulus yang digunakan dalam Biologi yaitu materi turunan dan integral. Integral sering kali muncul dalam model matematika yang mencoba menggambarkan keadaan kehidupan nyata yang berguna dalam pemahaman konsep. Sebagai contoh, integral dapat digunakan untuk menganalisis perkembangan populasi dalam Biologi.

Dari pernyataan terdahulu maka perlu dikembangkan materi matematika khususnya integral di Program Studi Pendidikan Biologi dengan menggunakan modul, sehingga komponen-komponen yang digunakan lebih jelas dan dapat memecahkan masalah-masalah dalam Biologi. Dengan demikian judul penelitian ini adalah “**Pengembangan Materi Integral Berbasis Modul dalam Pembelajaran Matematika**”

di Program Studi Pendidikan Biologi ” dengan harapan setelah dikembangkan materi mahasiswa dapat memecahkan masalah-masalah dalam Biologi.

B. Rumusan masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Apakah modul pengembangan materi integral di Program Studi Pendidikan Biologi dapat dikatakan valid, praktis, dan berpotensi efek yang baik?”

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul pembelajaran materi integral yang valid, praktis dan berpotensi efek yang baik yang digunakan dalam mata kuliah di Program Studi Pendidikan Biologi.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat bagi:

1. Dosen, dapat menjadikan modul materi integral sebagai bahan ajar yang dapat digunakan pada pembelajaran di Program Studi Pendidikan Biologi.
2. Mahasiswa, dapat digunakan sebagai buku pegangan untuk pembelajaran di Program Studi Pendidikan Biologi.
3. Institusi, sebagai masukan dan sumbang saran dalam meningkatkan kualitas kegiatan pembelajaran matematika.

E. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan modul yang memaparkan tentang validitas, praktikalitas, memiliki potensial efek yang baik pada modul pada materi integral di Program Studi Pendidikan Biologi.

F. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah modul pada materi integral di Program Studi Pendidikan Biologi.

G. Tahap Penelitian

1. Tahap Pendahuluan

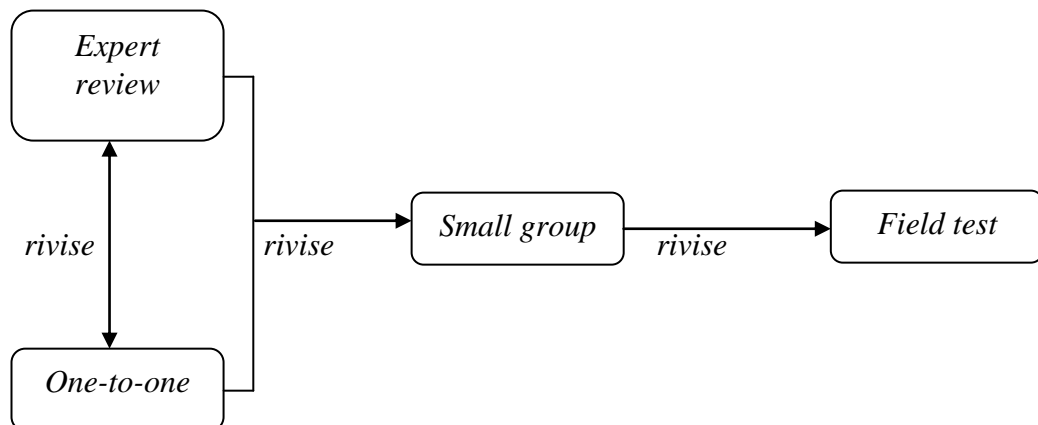
Langkah-langkah pada tahapan ini adalah:

- a. Mengidentifikasi kemampuan dasar
- b. Menganalisis materi
- c. Mempersiapkan mahasiswa
- d. Merumuskan indikator kemampuan dasar
- e. Mengembangkan kriteria penilaian
- f. Mengembangkan strategi pembelajaran
- g. Mengembangkan dan memilih materi pembelajaran

2. Tahap Pengembangan

a. Penyusunan Evaluasi Formatif

Evaluasi formatif ditujukan untuk menghasilkan modul yang efektif. Secara umum ada beberapa langkah evaluasi formatif yang dilakukan dalam pengembangan modul berdasarkan pandangan Tessmer (dalam Indaryanti, 2008: 40) yaitu: 1) *Expert review*, 2) *One-to-one evaluation*, 3) *small group* dan 4) *Field test*. Langkah tersebut seperti tergambar pada diagram berikut.



Gambar 3.1. Langkah-langkah evaluasi formatif pada penelitian dan pengembangan Tessmer (dalam Indaryanti, 2008: 40)

Langkah-langkah evaluasi formatif:

1. *Expert review*

Pada langkah *expert review*, dilakukan validasi yaitu ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya (Djaali dan Muljono, 2004). Adapun yang divalidasi pada evaluasi formatif mengenai

ketepatan materi modul yang dirancang untuk mahasiswa Pendidikan Biologi yang ditujukan untuk pembelajaran individual. Validasi yang dilakukan ada tiga yaitu validitas isi, konstruk dan bahasa. Validitas isi digunakan untuk mendapatkan gambaran tentang kesesuaian materi dalam modul yang hendak dikuasai mahasiswa dengan tujuan pembelajaran. Sedangkan validitas konstruk digunakan untuk mendapatkan gambaran tentang ketepatan modul pada materi integral untuk dapat digunakan dalam pembelajaran di Biologi. Validitas bahasa untuk mengetahui ketepatan bahasa sesuai dengan EYD.

2. *One-to-one evaluation*

Sedangkan pada langkah *one-to-one*, seorang mahasiswa memberikan tanggapannya dan komentarnya terhadap materi pembelajaran kepada evaluator. Modul yang telah dibuat diujicobakan pada satu mahasiswa, sehingga diperoleh tanggapan tentang materi yang disajikan. Apakah mereka dapat memahami materi yang dibuat? Apakah mereka mengalami kesulitan dalam memahami materi yang disajikan dalam modul.

3. *Small group*

Hasil dari tanggapan mahasiswa atau para ahli dari langkah terdahulu diperbaiki dan dicobakan pada kelompok kecil atau *small group*. Pada langkah *small group*, evaluator mencobakan modul tersebut pada kelompok mahasiswa dikelas dalam situasi yang nyata dan mencatat penampilannya serta komentar-komentar. Situasi yang mendekati suasana yang sesungguhnya dapat memberikan masukan bagi perbaikan modul. Masukan tersebut berupa informasi tentang dapat digunakan atau tidak modul yang telah dikembangkan itu untuk pembelajaran individual. Selain itu dilakukan juga tes untuk mengetahui berhasil atau tidak siswa belajar dengan menggunakan modul.

4. *Field test*

Field test merupakan uji coba lapangan yang situasinya realistik. Pada saat ini dilakukan pembelajaran dengan menggunakan modul pada kelas yang menjadi objek penelitian. Pada saat pembelajaran berlangsung dilakukan pencatatan terhadap situasi yang terjadi di lapangan untuk mengetahui kepraktisan modul yang digunakan untuk pembelajaran individual dan juga dilakukan tes untuk mendapat hasil belajar mahasiswa setelah belajar dengan menggunakan modul.

b. Perbaikan pembelajaran

Perbaikan terhadap modul pembelajaran dilakukan setelah dosen atau guru mempelajari desain modul tersebut dan memberikan tanggapan terhadap modul tersebut dalam bentuk catatan (hasil dari tahap *expert review*). Perbaikan juga dilakukan setelah melalui tahap *one-to-one*. Dari tahap *one-to-one* diperoleh tanggapan mahasiswa terhadap materi tersebut, tanggapan mahasiswa digunakan juga untuk memperbaiki modul. Setelah perbaikan dari tahap *one-to-one* dilanjutkan ke tahap *small group*. Tahap ini akan diperoleh informasi tentang keterpakaian modul untuk pembelajaran individual dan hasil belajar mahasiswa nilai hasil tes setelah belajar menggunakan modul pertumbuhan populasi. Hasil dari tahap *small group* diperbaiki untuk diujikan pada uji coba lapangan (*field test*). Tahap terakhir adalah tahap *field test*, dari

tahap ini didapat pula data tentang berhasil atau tidak mahasiswa belajar dengan menggunakan modul. Modul yang mengalami perbaikan dari proses pengembangan dari tahap ke tahap menghasilkan modul yang valid dan dapat dipakai dikelas.

H. Teknik Pengumpulan Data

1. Walk Through

Adapun aspek yang dinilai dalam jenis validasi:

- a. Isi
 1. Materi ajar sesuai dengan standar kompetensi.
 2. Materi ajar sesuai dengan kompetensi dasar.
 3. Materi ajar sesuai dengan tujuan pembelajaran.
 4. Materi ajar sesuai dengan alokasi waktu.
 5. Soal latihan sesuai dengan tujuan pembelajaran.
 6. Soal latihan sesuai dengan alokasi waktu.
 7. Soal latihan sesuai dengan bentuk soal aplikasi.
- b. Konstruksi
Modul yang dibuat
 1. Mengundang pengembangan konsep lebih lanjut.
 2. Adanya umpan balik.
 3. Memuat soal-soal uji kemampuan (tes).
 4. Memuat soal-soal yang disesuaikan dengan tingkat kemampuan mahasiswa.
 5. Memuat kunci soal-soal uji kemampuan (evaluasi).
- c. Bahasa
 1. Kalimat menggunakan bahasa yang baik dan benar sesuai dengan EYD.
 2. Kalimat yang mudah dipahami mahasiswa.
 3. Bahasa yang komunikatif, baik dan benar.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi untuk mendapatkan informasi mengenai proses pembelajaran kalkulus di Program Studi Pendidikan Biologi, jadwal pembelajaran kalkulus dalam satu minggu, subjek penelitian, dan waktu pelaksanaan penelitian.

3. Dokumentasi

Analisis dilakukan terhadap lembar jawaban mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi. Untuk melihat kepraktisan modul yang dibuat oleh peneliti yang meliputi kejelasan dan keterbacaan soal yang ada di modul. Peneliti mencobakan modul tersebut pada kelompok mahasiswa dikelas dalam situasi yang nyata dan mencatat penampilannya serta komentar-komentar. Situasi yang mendekati suasana yang sesungguhnya dapat memberikan masukan bagi perbaikan modul. Masukan tersebut berupa informasi tentang dapat digunakan atau tidak modul yang telah dikembangkan.

4. Tes Hasil Belajar

Dalam penelitian ini, tes digunakan untuk mengukur pemahaman konsep terhadap materi integral. Data tes diperoleh dari pemberian soal latihan setelah pembelajaran selesai. Selain itu, tes dilakukan untuk mengetahui apakah ada pengaruh modul yang valid dan praktis ditandai dengan tingkat ketercapaian indikator. Tes dilakukan pada tahap *small group* dan uji lapangan.

I. Teknik Analisis Data

1. Analisis Dokumentasi

Pada analisis dokumentasi dilihat dari jawaban soal-soal yang ada pada setiap materi berupa lembar jawaban. Jawaban pada masing-masing mahasiswa dikoreksi dan diperiksa untuk melihat letak kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal. Dengan menganalisis dokumen ini akan terlihat mahasiswa mana yang menggunakan strategi atau cara yang paling tepat

2. Analisis Data Tes

Data hasil belajar mahasiswa yang diperoleh setelah tes dilaksanakan, dianalisis untuk melihat tingkat keberhasilan mahasiswa pada pembelajaran integral dengan menggunakan modul

Data tes diperoleh dengan melihat hasil jawaban soal-soal tes formatif mahasiswa. Langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisa data hasil tes mahasiswa adalah sebagai berikut :

- 1) Memberikan skor dari hasil jawaban mahasiswa sesuai dengan skor patokan yang telah ditentukan.
- 2) Skor tes yang diperoleh masing-masing mahasiswa dikonversikan menjadi nilai dalam rentang 0 – 100.
- 3) Membuat analisis hasil belajar yang diperoleh dari nilai mengerjakan latihan di modul dan tes akhir seperti tabel berikut:

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100$$

- 4) Nilai akhir yang diperoleh dibuat dalam daftar distribusi frekuensi dan menentukan rata-rata nilai akhir mahasiswa dengan rumus sebagai berikut :

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Keterangan : \bar{x} = nilai rata-rata mahasiswa

f_i = frekuensi kelas ke-i

x_i = nilai tengah tanda kelas ke-i

$i = 1, 2, 3, \dots$

(dimodifikasi dari Sudjana, 2002:70)

- 5) Rata-rata nilai akhir yang diperoleh digunakan untuk melihat kategori hasil belajar mahasiswa seperti pada tabel berikut:

Rumus:

$$\text{Tingkat penguasaan} = \text{jumlah skor yang diperoleh}$$

Tabel. Kategori Penilaian Hasil Belajar Mahasiswa

Nilai Mahasiswa	Kategori
80 – 100	Sangat Baik
66 – 79	Baik
56 – 65	Cukup
40 – 55	Kurang
0 – 39	Gagal

(modifikasi buku pedoman, 2007 :24)

J. Hasil Penelitian**Deskripsi dan Analisis Data Hasil Belajar Mahasiswa****1. Hasil Belajar Mahasiswa pada Tahap *Field Test*****Analisis Hasil Belajar Mahasiswa Tahap *Field Test***

Rentang Nilai	Kategori	Jumlah
80 –100	Sangat Baik	25
66 – 79	Baik	9
56 – 65	Cukup	2
40 –55	Kurang	6
0 – 39	Gagal	0
Jumlah		42

Nilai rata-rata yang dihasilkan oleh mahasiswa pada tahap *field test* adalah 78,8. Dengan demikian rata-rata hasil belajar mahasiswa ini sudah termasuk kategori **baik**. Hal ini menunjukkan bahwa modul yang telah dikembangkan oleh peneliti sudah mempunyai *potensial efek*.

K. Pembahasan

Setelah melalui proses pengembangan yang terdiri dari dua tahapan, yaitu: tahap pendahuluan dan tahap pengembangan untuk 3 *prototype* dari proses revisi berdasarkan saran validator dan komentar mahasiswa, diperoleh modul dengan materi integral di Program Studi Pendidikan Biologi dapat dikategorikan valid. Melalui proses validasi yakni pada tahap *expert review*, *one-to-one*, *small group* dan *field test* dihasilkan modul yang valid berdasarkan hasil penilaian oleh dosen pembimbing dan satu dosen pendidikan matematika. Pada proses validasi tersebut, terjadi banyak revisi pada materi yang ada di dalam modul. Awalnya belum terdapatnya materi prasyarat untuk mengaktifkan pengetahuan prasyarat. Namun, setelah divalidasi sajian diubahlah dengan menampilkan materi prasyarat. Sedangkan untuk tes, yang semula dibuat 4 soal maka diubah menjadi 2 soal yang berstruktur.

Dari segi kepraktisan, berdasarkan catatan dapat disimpulkan bahwa modul yang dihasilkan memenuhi definisi praktis. Sehingga, mahasiswa dapat menggunakan modul pembelajaran tersebut. Namun hasil pengamatan menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan masih belum efektif meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa. Hal ini karena pembelajaran dengan menggunakan modul merupakan hal yang sangat membosankan dan kebiasaan cara belajar mahasiswa yang masih menunggu penyajian peneliti atau hanya mengandalkan teman yang pintar untuk mengerjakan soal-soal pada modul yang diberikan. Di sini peneliti hanya sebagai fasilitator yang terus membimbing

mahasiswa agar termotivasi untuk tidak hanya menerima tapi juga berpikir untuk menemukan. Namun *prototype* modul yang dikembangkan dapat dikatakan memiliki *potensial efek* karena hasil belajar mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan mahasiswa lebih mudah memahami isi modul yang sudah direvisi kembali. Mahasiswa sudah terlihat aktif, bersemangat dan berusaha untuk menyelesaikan masalah-masalah yang diberikan pada modul dengan banyak bertanya.

L. SIMPULAN DAN SARAN

• **Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa modul yang telah dihasilkan sudah **valid, praktis, dan memiliki potensial efek yang baik** dalam pembelajaran matematika di Program Studi Pendidikan Biologi.

1. **Valid**, modul telah diujicobakan sesuai dengan deskripsi mata kuliah kalkulus di Program Studi Pendidikan Biologi. Dari segi isi, materi pada modul sesuai dengan tujuan pembelajaran. Dari segi konstruk, ketepatan modul digunakan dalam pembelajaran matematika di Program Studi Pendidikan Biologi pada materi integral oleh mahasiswa. Penggunaan bahasa pada modul sesuai dengan (Ejaan yang disempurnakan) EYD.
2. **Praktis**, telah terpakainya modul dalam pembelajaran matematika di Program Studi Pendidikan Biologi dengan mencatat kegiatan mahasiswa pada saat proses pembelajaran di Program Studi Pendidikan Biologi.
3. **Hasil belajar mahasiswa** setelah menggunakan modul dikategorikan baik dengan rata-rata 78,8.

• **Saran**

Adapun beberapa saran dari peneliti setelah melaksanakan penelitian ini yaitu kepada:

1. Dosen, disarankan agar memanfaatkan modul yang dihasilkan dalam penelitian ini sebagai sumber belajar alternatif dalam proses pembelajaran di Program Studi Pendidikan Biologi. Sehingga dapat melatih mahasiswa untuk memecahkan masalah-masalah di Biologi dengan menggunakan pemodelan matematika yang lebih baik lagi dan sekaligus memotivasi mahasiswa untuk menumbuhkan rasa percaya diri dalam belajar matematika.
2. Mahasiswa, disarankan agar menggunakan modul sebagai buku pegangan dalam pembelajaran matematika di Program Studi Pendidikan Biologi.
3. Institusi, disarankan agar modul dapat dijadikan sebagai masukan dan sumbang saran dalam meningkatkan kualitas kegiatan pembelajaran matematika di Program Studi Pendidikan Biologi dengan tampilan yang lebih baik dan menanamkan pengetahuan prasyarat yang dapat menunjang konsep integral sepenuhnya pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi

DAFTAR PUSTAKA

- , 2007. *Buku pedoman Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*. Indralaya.
- Djaali dan P. Muljono. 2008. *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta : Grasindo.
- Dimiyati, dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan bekerjasama dengan Rineka Cipta. Jakarta.
- Indaryanti. 2008. Pengembangan Modul Pembelajaran Individual dalam Mata Pelajaran Matematika di Kelas XI SMA Negeri 1 Palembang. *Tesis*. Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya.
- Sanjaya, Wina. 2010. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Alfabeta: Bandung.