

## Pengembangan Panduan Praktikum Penyimpangan Semu Hukum Mendel Berbasis Edmodo untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Biologi

### *Development of Edmodo-Based Mendel's Law Pseudo Deviation Practicum Guide to Improve Critical Thinking Ability Biology Education Student*

Miftahul Koiriah<sup>1</sup>, Jodion Siburian<sup>2\*</sup>, Evita Anggreini<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Pendidikan Biologi, Universitas Jambi, Mendalo Darat, Jambi Luar Kota, Muaro Jambi, Jambi, 36657

#### Abstrak

Panduan praktikum merupakan pedoman pelaksanaan praktikum yang memuat judul, tujuan, materi, penyajian hasil dan pertanyaan pasca praktikum. Panduan praktikum yang sederhana membuat mahasiswa kurang berminat dalam melaksanakan praktikum. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan panduan praktikum materi penyimpangan semu hukum Mendel berbasis Edmodo untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa Pendidikan Biologi. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model ADDIE. Penelitian dilakukan di Program studi pendidikan Biologi UNJA. Teknik analisis data yang digunakan yaitu kualitatif dan kuantitatif. Validasi yang dilakukan yaitu validasi media dan materi. Hasil rata-rata uji validitas materi panduan praktikum yaitu 50,37% pada tahap pertama, 70,37% pada tahap kedua dan 93,30% pada tahap ketiga. Hasil rata-rata uji validitas media yaitu 69,33% pada tahap pertama dan 88% pada tahap kedua. Hasil rata-rata uji N-Gain yaitu 0,67 sehingga dapat diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis mahasiswa pendidikan biologi berada pada kategori sedang dengan menggunakan panduan praktikum. Berdasarkan hasil validasi produk dan uji N-gain dapat disimpulkan bahwa pengembangan panduan praktikum materi penyimpangan semu hukum mendel layak digunakan dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa pendidikan Biologi.

**Kata kunci:** Validasi; Panduan; Genetika; Berpikir Kritis.

#### Abstract

*The practicum guide is a practicum implementation guide that contains the title, objectives, material, presentation of results, and post-practicum questions. A simple, practical guide makes students less interested in carrying out practicals. This study aims to develop a practical guide for Mendel's law pseudo deviation material based on Edmodo to improve the critical thinking skills of Biology education students. The type of research used is research and development with the ADDIE model. The research was conducted at the UNJA Biology study program. The data analysis techniques used are qualitative and quantitative. The validation carried out is media and material validation. The average results of the practical guide material validity test are 50.37% in the first stage, 70.37% in the second stage, and 93.30% in the third stage. The average results of the media validity test were 69.33% in the first stage and 88% in the second stage. The average effect of the N-Gain test, which is 0.67, is included in the medium category. From the intermediate results, it can be concluded that the development of practical guides for the material of Mendel's law pseudo deviation is feasible to use and can improve the critical thinking skills of Biology education students.*

**Keywords:** Validation; Guide; Genetics; Critical Thinking.

#### Article History

Received: October 29<sup>th</sup>, 2021; Accepted: August 11<sup>th</sup>, 2022; Published: August 26<sup>th</sup>, 2022

#### Corresponding Author\*

Jodion Siburian, Pendidikan Biologi Universitas Jambi, E-mail: [jdsiburian@gmail.com](mailto:jdsiburian@gmail.com)

© 2022 Authors. This is an open-access article under the CC BY-SA 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

## PENDAHULUAN

Praktikum merupakan suatu kegiatan penunjang dalam keberhasilan kegiatan pembelajaran. Praktikum membantu mahasiswa untuk lebih memahami sebuah pembelajaran tidak hanya melalui materi tetapi juga dapat melakukan dengan keterampilannya. Praktikum

merupakan salah satu cara dalam merubah pembelajaran biologi yang *minds on* ke dalam pembelajaran yang *hands on* (Erwinsyah & Nurjhani, 2016). Kegiatan praktikum dilakukan bukan hanya sekedar aktivitas *hands on*, akan tetapi mengaitkan antara pengetahuan berupa objek dan dapat diamati dengan pikiran. Salah satu materi yang memerlukan praktikum adalah Genetika.

Mahasiswa mengalami beberapa kesulitan dalam proses pelaksanaan praktikum genetika terutama dalam memahami konsep-konsep pembelajaran Genetika. Berdasarkan angket yang telah disebarakan kepada mahasiswa pendidikan biologi angkatan 2017 diperoleh hasil responden 63,3% mahasiswa mengalami kesulitan karena Genetika materinya bersifat abstrak sehingga sulit untuk mengaitkan hubungan antar konsep yang satu dengan yang lain serta banyaknya perhitungan dan penyelesaian soal. Menurut Chu (2015), genetika berbeda dengan materi biologi lainnya karena tidak dapat dipelajari hanya dengan menghafal tetapi memerlukan logika dalam penyelesaian soal – soal, hal ini menyebabkan mahasiswa kurang tertarik. Salah satu sub materi Genetika yang membutuhkan kemampuan berpikir kritis dan perhitungan yaitu penyimpangan semu hukum Mendel.

Pelaksanaan praktikum yang dilakukan mahasiswa hanya berpedoman buku panduan yang ada tanpa mencari referensi lain untuk menambah pengetahuan dan keterampilan berpikir kritisnya. Dengan demikian, mahasiswa harus didorong untuk berpikir kritis yang dapat dilakukan dengan pengembangan panduan praktikum berbasis *Edmodo*. Hasil angket 96,7% mahasiswa setuju untuk dilakukan pengembangan panduan berbasis *Edmodo* agar lebih mudah mendapatkan informasi sehingga dapat melatih meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Susantini, Thamrin, Isnawati, & Lisdiana, 2012).

Panduan praktikum materi penyimpangan semu hukum Mendel berbasis *Edmodo* diberikan melalui platform *Edmodo* agar mempermudah proses pembelajaran yang dilakukan dengan jarak jauh. Platform *Edmodo* dapat membagikan materi serta tugas dan tagihannya dengan mudah. Selain itu, mahasiswa dapat bebas mengemukakan pendapat dan dosen ataupun asisten dosen dapat memberikan umpan balik.

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan maka perlu dilakukan pengembangan panduan praktikum materi penyimpangan semu hukum Mendel berbasis *Edmodo* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa pendidikan Biologi. Tujuan penelitian ini untuk menguji validitas panduan praktikum materi penyimpangan semu sebagai bahan ajar sesuai dengan yang dibutuhkan oleh mahasiswa. Harapannya panduan praktikum bermanfaat bagi mahasiswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis khususnya pada mata kuliah genetika materi penyimpangan semu hukum Mendel.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research & Development* dengan model ADDIE. Model pengembangan ADDIE terdiri atas beberapa tahapan yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi (Molenda, 2015). Pengembangan produk ini divalidasi oleh *validator* media dan *validator* materi serta diujicobakan pada kelompok kecil yang berjumlah 6 orang dan kelompok besar yang berjumlah 20 orang mahasiswa pendidikan biologi Universitas Jambi yang telah mengambil mata kuliah Genetika dan praktikumnya. Pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan angket serta soal *pre-test* dan *post-test*.

Instrumen penelitian terdiri dari tes dan non tes. Tes yang diberikan terdiri dari soal uraian yang diberikan kepada mahasiswa untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Sedangkan non tes terdiri dari angket studi pendahuluan, angket validasi materi, angket validasi media dan angket respon mahasiswa. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis kualitatif dan kuantitatif. Komentar dan masukan dari *validator* dan mahasiswa merupakan data kualitatif. Sedangkan analisis data kuantitatif dari hasil tes, angket validasi dan respon mahasiswa. Analisis data dilakukan berdasarkan skala *Likert*. Menurut Sugiyono (2018) skala *Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan respon seseorang.

Data validasi berupa nilai 1-5 yang dianalisis sesuai dengan kriteria berdasarkan Riduwan & Akdon (2020) dengan alternatif jawaban yaitu: sangat baik (bobot nilai 5), baik (bobot nilai 4) cukup baik (bobot nilai 3), tidak baik (bobot nilai 2), sangat tidak baik (bobot nilai 1). Tingkat kevalidan dari validasi dilakukan dengan menghitung persentase setiap indikatornya dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kevalidan} = (\text{Jumlah skor yang diperoleh} / \text{Jumlah skor maksimum}) \times 100\%$$

Uji validitas yang dilakukan yaitu materi dan media. Penilaian terhadap validitas disajikan pada Tabel 1:

**Tabel 1.** Kriteria Penilaian Validitas

No	Persentase	Kriteria
1.	80% - 100%	Sangat baik
2.	60% - 80%	Baik
3.	40% - 60%	Cukup Baik
4.	20% - 40%	Tidak Baik
5.	0% - 20%	Sangat tidak baik

Analisis kuantitatif pada soal tes dilakukan perhitungan dengan menggunakan *software* SPSS *versi* 22 dengan membandingkan skor yang diperoleh dari *pre-test* dan *post-test*. Soal tes yang diberikan mencakup indikator dari kemampuan berpikir kritis yang terdiri dari memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lebih lanjut dan menyusun strategi atau taktik. Analisis data dilakukan dengan uji t dengan *Paired Sample t-Test*. Dilakukan dengan menggunakan uji dua arah (*two tailed*) karena hipotesis

alternatif belum jelas arahnya dapat bersifat positif maupun negatif. Nilai signifikansi (*2 tailed*) data uji *Paired Sample t-Test* yaitu 5% (0,05). Untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa sebelum dan sesudah menggunakan panduan praktikum dengan menggunakan rumus N-Gain sebagai berikut:

$$(g) = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{m-ideal} - S_{pre}}$$

keterangan:

$g$  = skor gain yang dinormalisasi

$S_{post}$  = skor *post-test*

$S_{pre}$  = skor *pre-test*

$S_{m-ideal}$  = skor maksimal ideal

**Tabel 2.** Interpretasi nilai gain

No	Nilai (g)	Klasifikasi
1	$(N-gain) \geq 0,7$	Tinggi
2	$0,7 > (N-gain) \geq 0,3$	Sedang
3	$(N-gain) < 0,3$	Rendah

Penelitian dilakukan diawali tahapan analisis terdiri dari analisis kebutuhan dan analisis materi yang bertujuan untuk mengetahui kebutuhan mahasiswa dalam pelaksanaan praktikum. Kemudian dilakukan desain panduan dimana dilakukan dengan mengumpulkan informasi dan sumber yang terkait dengan materi yang cantumkan dalam panduan praktikum yaitu materi penyimpangan semu hukum Mendel. Selanjutnya, membuat rancangan panduan berupa *storyboard*. Setelah produk selesai dibuat dilanjutkan tahap pengembangan melalui proses validasi media dan validasi materi serta uji coba produk kepada mahasiswa yang terbagi menjadi kelompok kecil dan kelompok besar.

Panduan yang telah layak dan baik dari hasil validasi dan uji coba diimplementasikan kepada mahasiswa. Implementasi bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa menggunakan *Pre-Experimental Design* dengan *One Group Pre-Test-Post-Test*. Hasil dari tes kemudian dilakukan uji *N-gain*. Kemudian tahap, akhir dilakukan evaluasi formatif dan sumatif sehingga panduan praktikum baik untuk digunakan dalam pelaksanaan praktikum genetika.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Hasil dari penelitian pengembangan yang dilakukan adalah panduan praktikum materi penyimpangan semu hukum Mendel berbasis *Edmodo* untuk meningkatkan kemampuan berpikir

kritis mahasiswa pendidikan Biologi. Pengembangan ini dilakukan melalui 5 tahapan ADDIE yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi.

### 1. Tahap analisis

Tahapan analisis yang dilakukan yaitu analisis kebutuhan dan analisis materi. Dengan adanya analisis pendahuluan diketahui bahwa mahasiswa memerlukan media pembelajaran yang lebih praktis, inovatif dan efisien serta sesuai dengan kemajuan teknologi saat ini agar mahasiswa dapat melakukan pembelajaran secara mandiri untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Dari hasil analisis materi yang dilakukan materi penyimpangan semu hukum Mendel memerlukan pemahaman yang mendalam dan kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu berpikir kritis karena banyak mengulas soal-soal perhitungan dan analisis. Sesuai pendapat Branch (2009) menyatakan bahwa tahapan analisis dilakukan bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan mahasiswa dalam meningkatkan kualitas pembelajaran

### 2. Tahap *Design*

Pada tahap perancangan produk, pengembangan panduan ini dikembangkan menggunakan Software *Microsoft word* 2010 yang hasilnya disajikan dalam bentuk PDF (*Portable Document Format*). Penerapan praktikum materi penyimpangan semu hukum Mendel ini secara online melalui platform *Edmodo*. Tabel 3 berikut adalah *storyboard* yang digunakan sebagai acuan dalam merancang panduan praktikum.

**Tabel 3.** *Storyboard* Pembuatan Panduan Praktikum Penyimpangan Semu Hukum Mendel

Bagian	Komponen
Pendahuluan	Cover depan
	Kata Pengantar
	Daftar Isi
	Aturan Pelaksanaan Praktikum Genetika
	Judul praktikum
	Tujuan praktikum
	Materi penyimpangan semu hukum Mendel
Isi	Gambar yang berkaitan dengan materi penyimpangan semu hukum Mendel
	Kolom ayo berpikir! Membuat mahasiswa untuk mencari jawaban dari banyak referensi untuk mendapatkan informasi yang valid.
	Uji <i>chi square test</i>
	Alat dan bahan
	Prosedur kerja
Penutup	Pertanyaan pasca praktikum
	Daftar rujukan
	Profil penyusun panduan praktikum
	Cover belakang

### 3. Tahap *Development*

Panduan dikembangkan memuat materi penyimpangan semu hukum Mendel untuk mahasiswa pendidikan biologi. Aplikasi yang digunakan untuk merancang panduan praktikum adalah *Microsoft Word 2010*. Jenis tulisan yang digunakan adalah *Times New Roman* dan *Calisto MT*. warna yang digunakan yaitu putih, oranye biru dan kuning. Ukuran kertas yang digunakan A4. Jumlah halaman dari panduan praktikum yang dikembangkan yaitu 22 halaman.

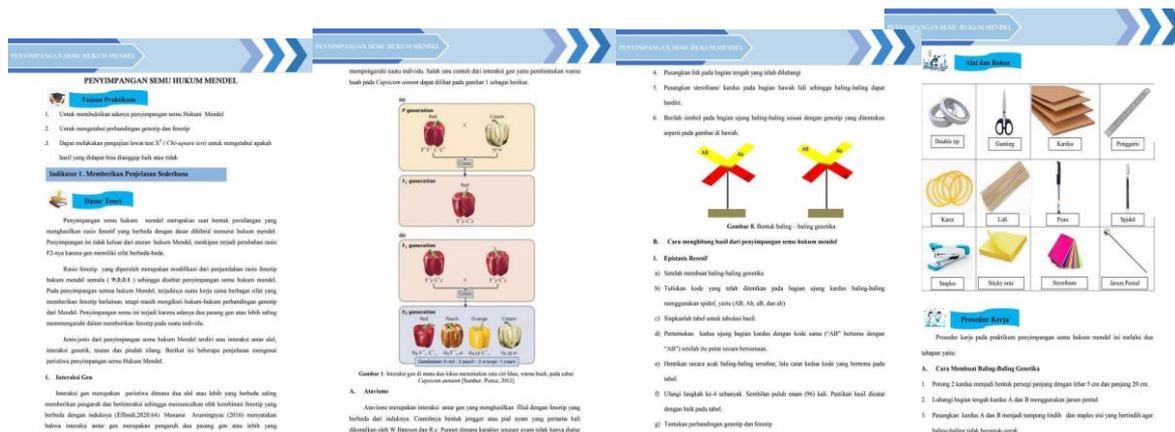


**Gambar 1.** Cover depan dan belakang panduan praktikum

Gambar 1 dan Gambar 2 merupakan hasil desain panduan praktikum yang telah dilakukan revisi dari hasil *validator* materi dan *validator* media. Penggunaan huruf lebih jelas dan warna latar belakang berlawanan dengan tulisan yang digunakan. Gambar sampul yang disajikan berkaitan dengan materi yang dibahas dalam panduan praktikum tersebut. Rata-rata hasil validasi materi panduan praktikum merujuk pada kelayakan isi, kelayakan penyajian dan kelayakan bahasa. Saran dari hasil validasi materi dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini.

**Tabel 4.** Hasil validasi materi panduan praktikum

No	Aspek penilaian	Nilai validasi (%)		
		Validasi 1	Validasi 2	Validasi 3
1	Isi	53,33	66,66	93,33
2	Penyajian	46	62	92
3	Bahasa	52,50	75	95
	Rata-rata (%)	50,61	67,88	93,44
	Kriteria	Cukup baik	Baik	Sangat baik



Gambar 2. Tampilan Isi Panduan Praktikum

Tabel 4 merupakan hasil validasi materi yang telah dilakukan yaitu sebanyak tiga kali. Dari hasil proses validasi hasil rata-rata yang diperoleh yaitu 52,61% termasuk kategori cukup baik, 67,88% termasuk kategori baik dan 93,44% termasuk kategori sangat baik. Hasil validasi ini terus meningkat sehingga didapatkan panduan praktikum penyimpangan semu yang dapat diujicobakan pada mahasiswa.

Tabel 5. Hasil validasi media panduan praktikum

No	Indikator	Nilai validasi (%)	
		Validasi 1	Validasi 2
1	Ukuran panduan	80	90
2	Desain cover	70	83,33
3	Desain isi panduan	70	86,25
Rata-rata (%)		73,33	86,52
Kriteria		Baik	Sangat baik

Tabel 5 merupakan hasil validasi media yang telah dilakukan sebanyak dua kali dengan rata-rata nilai yang diperoleh pada tahap 1 sebesar 73,33% dan tahap 2 sebesar 86,52%. Peningkatan nilai validasi tersebut diperoleh setelah dilakukan revisi berdasarkan saran dari validator media. Saran dan masukan dari validator dapat disajikan pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6. Saran dan Tindak Lanjut Validator Terhadap Panduan Praktikum

No	Nama	Saran	Keterangan
1.	Validator materi	1. Tambahkan logo Universitas dan program studi 2. Tambahkan tujuan panduan praktikum dibuat pada kata pengantar 3. Aturan pelaksanaan praktikum disesuaikan secara online atau offline 4. Tambahkan materi yang relevan terhadap teori penyimpangan semu hukum Mendel 5. Perbaiki penggunaan kalimatnya Pertanyaan	Telah diperbaiki

		pasca praktikum sesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir kritis	
2.	<i>Validator</i> media	1.Perbaiki letak halaman panduan 2.Tabel harus diketik ulang agar terlihat jelas 3.Perhatikan penggunaan huruf kapital 4.Cover belakang disesuaikan dengan cover depan	Telah diperbaiki

Panduan praktikum yang telah divalidasi oleh *validator* media dan materi setelah direvisi dilakukan uji coba kelompok kecil dan kelompok besar. Hasil serta saran dan tindak lanjut dapat disajikan pada Tabel 7 di bawah ini.

**Tabel 7.** Hasil uji coba kelompok kecil dan besar

No	Aspek Penilaian	Uji coba kelompok kecil (%)	Uji coba kelompok besar (%)
1.	Ketertarikan	81,79	92,54
2.	Keruntutan	79,95	92
3.	Kemudahan	79,96	91
4.	Bahasa yang digunakan	78,3	90,5
	Rata-rata	80	91,51
	kriteria	Sangat Baik	Sangat Baik

Rata-rata dari hasil uji coba kelompok kecil yaitu 80% termasuk kategori baik dan pada uji coba kelompok besar rata-ratanya sebesar 91,51% termasuk dalam kategori sangat baik. Saran dan tindak lanjut dapat disajikan pada Tabel 8 berikut.

**Tabel 8.** Hasil saran dan tindak lanjut uji coba kelompok kecil dan kelompok besar

No	Kelompok Uji coba	saran	keterangan
1.	Kelompok kecil	1.Pada bagian Alat dan bahan seharusnya diberikan jumlah yang dibutuhkan 2.Tambahkan gambar alat dan bahan yang digunakan 3.Logo hima kurang jelas agar dapat diperbaiki 4.Untuk pengolahan data sebaiknya diberikan contoh untuk penyelesaiannya	Telah diperbaiki
2.	Kelompok besar	1.Diperhatikan lagi desain panduannya agar lebih menarik 2.Terdapat penulisan yang kurang tepat seharusnya $X^2$ tetapi pada panduan ditulis X2 3.Perpaduan warna diselaraskan lagi	Telah diperbaiki

#### 4. Tahap Implementasi

Tahap implementasi dilakukan dengan menerapkan panduan praktikum yang telah dikembangkan kepada mahasiswa secara terbatas yaitu 20 orang. Pada tahap ini mahasiswa diberikan *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui apakah mahasiswa mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis setelah diberikan panduan praktikum materi penyimpangan semu hukum Mendel berbasis *Edmodo*. Hasil rata-rata *pre-test* yaitu sebesar 62,65 dan rata-rata *post-test* sebesar 87,00. Berdasarkan hasil diketahui bahwa terjadi peningkatan hasil belajar mahasiswa sebelum dan sesudah diberikan panduan praktikum. Hasil rata-rata nilai N-gain yang diperoleh yaitu 0,67 dengan kategori sedang.

#### 5. Tahap Evaluasi

Tahapan evaluasi pada penelitian yang dilakukan yaitu evaluasi formatif dan sumatif. Kegiatan evaluasi formatif yang dilakukan meliputi validasi materi, validasi media dan uji coba. Hal ini sesuai dengan [Arikunto \(2010\)](#) evaluasi formatif adalah evaluasi yang dilakukan ketika program masih berlangsung atau ketika masih dekat dengan permulaan kegiatan. Didapatkan hasil bahwa setelah dilakukan penilaian oleh *validator* dan direvisi hasil akhirnya berupa panduan praktikum yang layak diujicobakan. Hasil dari uji coba yang dilakukan pada kelompok kecil dan kelompok besar mendapatkan saran dari mahasiswa kemudian dilakukan revisi sesuai saran. Kemudian dilakukan evaluasi sumatif pada tahap implementasi didapatkan hasil bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa dengan adanya panduan.

### Pembahasan

Pada tahap analisis, dilakukan analisis kebutuhan dan analisis materi kepada mahasiswa pendidikan biologi. Analisis kebutuhan mahasiswa berupa menemukan materi pembelajaran yang relevan, menganalisis kuantitas buku ajar yang digunakan ([Hadi & Agustina, 2016](#)). Hasil dari analisis yang diperoleh adalah mahasiswa pendidikan biologi angkatan 2018 membutuhkan media pembelajaran yang praktis, efektif, inovatif, serta efisien sesuai dengan kemajuan teknologi saat ini sehingga dapat membuat mahasiswa belajar secara mandiri dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Selain itu, mahasiswa juga membutuhkan proses belajar mengajar yang tidak terbatas ruang dan waktu. Oleh karena itu, dibutuhkan media yang mampu membantu memenuhi kebutuhan mahasiswa.

Tahap selanjutnya adalah desain. Pada tahap desain yang dilakukan adalah merancang panduan praktikum materi penyimpangan semu hukum Mendel dengan membuat *storyboard* sebagai acuan pembuatannya. Tahap desain ini dilakukan sebelum dilakukannya pengembangan ([Mahardhika, 2015](#)). Tahap selanjutnya adalah tahap pengembangan produk melalui proses validasi ahli materi dan media. Tujuan validasi produk adalah untuk mendapatkan panduan praktikum yang layak untuk digunakan.

Panduan praktikum penyimpangan semu dikembangkan sesuai dengan struktur panduan yaitu memuat judul, tujuan, aturan pelaksanaan praktikum, teori, prosedur kerja, format hasil, dan pertanyaan pasca praktikum. Panduan praktikum memuat pedoman untuk pelaksanaan praktikum menurut [Nurussaniah & Nurhayati \(2016\)](#) panduan praktikum terdiri atas tata cara persiapan, pelaksanaan, analisis data, dan pelaporan yang disusun oleh seseorang secara individu maupun kelompok dan mengikuti kaidah tulisan ilmiah. Sedangkan menurut [Nursapikka \(2017\)](#) panduan praktikum terdiri dari judul praktikum, tujuan praktikum, teori pendukung, alat dan bahan, cara kerja, lembar data hasil, pertanyaan analisis data, dan daftar rujukan.

Pada proses validasi panduan yang telah diperiksa oleh *validator* harus melalui revisi untuk memperbaiki panduan tersebut. Revisi dilakukan berdasarkan saran dari *validator* materi yang telah dijelaskan pada penyajian data maupun saran secara langsung saat diskusi dengan *validator* ahli materi ([Zunaidah & Amin, 2016](#)). Pada aspek isi, materi telah diperjelas dengan mencantumkan sumber-sumber yang relevan. Materi yang baik adalah yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Menurut [Abidin \(2014\)](#) menyatakan bahwa materi tidak diberikan terlalu sedikit ataupun terlalu banyak, apabila materi yang disajikan terlalu sedikit ataupun terlalu banyak kurang membantu tercapainya kompetensi.

Pada tahap pertama validasi media produk perlu direvisi berdasarkan saran-saran yang diberikan oleh *validator* berupa perbaikan materi dan rancangan pembelajaran yang telah disusun ([Arigiyati, Kusmanto, & Widodo, 2018](#)). Panduan praktikum yang dikembangkan disarankan oleh *validator* untuk memperbaiki tabel dan gambar yang kurang sesuai. Hal ini sesuai dengan [Atmawarni \(2011\)](#) yang menyatakan bahwa pemanfaatan gambar dapat dijadikan sebagai penguat informasi yang disajikan. Hasil produk pengembangan panduan praktikum yang telah direvisi berdasarkan komentar dan masukan dari *validator* media bertujuan untuk memperbaiki panduan praktikum agar menjadi lebih efektif, efisien dan komunikatif dengan tetap memperhatikan tujuan penyusunan panduan tersebut ([Fidiastuti & Rozhana, 2016](#)).

Produk yang telah divalidasi oleh *validator* materi dan *validator* media dapat diujicobakan kepada mahasiswa. Uji coba dilakukan kepada kelompok besar sebanyak 20 orang mahasiswa dan uji coba kelompok kecil sebanyak 6 orang mahasiswa, diperoleh hasil rata-rata uji coba kelompok besar dan kecil yaitu sebesar 91,51% dan 80% termasuk kriteria sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa dari hasil rata-rata tersebut produk panduan yang dikembangkan mendapatkan respon yang baik dari mahasiswa. Berdasarkan penelitian relevan oleh [Mawaddah et al. \(2019\)](#) menyatakan bahwa nilai rata-rata persentase hasil penilaian terhadap buku ajar oleh mahasiswa pada uji coba kelompok yaitu sebesar 85,78% dengan kriteria sangat valid. Penelitian lainnya dilakukan oleh [Zunaidah & Amin \(2016\)](#) menyatakan bahwa persentase keseluruhan produk menurut mahasiswa yaitu 79,19% dengan kriteria layak. Hal ini juga diperkuat oleh

pernyataan [Weldan \(2018\)](#) bahwa dari hasil uji coba didapatkan rata-rata persentase 81,36 termasuk kategori tinggi sehingga panduan praktikum dapat digunakan sebagai bahan ajar yang baik dalam proses pembelajaran.

Tahap selanjutnya adalah implementasi panduan kepada mahasiswa. Tahap ini merupakan tahap penerapan panduan yang telah dirancang sebelumnya ([Flanagan & Nissenbaum, 2007](#)). Pada tahap implementasi dilakukan *pre-test* dan *post-test* kepada mahasiswa. Tujuan dilakukan *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui apakah panduan praktikum yang dikembangkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis atau tidak. Hal ini dilakukan kepada 20 orang mahasiswa dengan jumlah soal yang diberikan yaitu 5 soal uraian. Nilai dari *pre-test* dan *post-test* akan dianalisis dengan uji *Paired Sample t-Test* dan uji *N-gain score*.

Rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test* diperoleh hasil uji t yaitu sebesar 62,65 dan 87,00. Nilai rata-rata tersebut terjadi peningkatan dari *pre-test* ke *post-test* karena rata-rata nilai *pre-test* lebih rendah daripada rata-rata nilai *post-test* dengan selisih nilai pengetahuan *pre-test* dan *post-test* sebesar 24,35. Berdasarkan uji t dapat disimpulkan bahwa hasil belajar mahasiswa sebelum dan sesudah menggunakan panduan terdapat perbedaan yang signifikan dan memberikan pengaruh yang bermakna.

Kemudian uji *N-gain score* dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Hasil rata-rata *N-gain* yaitu 0,67 termasuk dalam kategori sedang. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh [Peprizal & Syah \(2020\)](#) yang menyatakan bahwa produk media pembelajaran yang telah dikembangkan dapat dikatakan efektif apabila nilai *N-gain score* minimal pada kategori sedang. Hasil uji *N-gain* tersebut dalam kategori sedang karena kemampuan berpikir kritis tidak dapat meningkat secara drastis hanya dalam satu kali pertemuan saja, akan tetapi perlu dilakukan secara terus menerus untuk membentuk kemampuan berpikir kritis yang tinggi. Ketercapaian kemampuan berpikir kritis mahasiswa belum maksimal karena mahasiswa kurang mendapatkan kesempatan atau tidak pernah melatih kemampuan tersebut melalui proses pembelajaran yang singkat. Oleh karena itu, untuk mendapatkan hasil yang maksimal, melatih kemampuan berpikir kritis mahasiswa memerlukan waktu yang cukup lama ([Ariyati, 2010](#)).

## SIMPULAN

Penelitian yang telah dilakukan menghasilkan panduan praktikum penyimpangan semu hukum Mendel berbasis *Edmodo* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa pendidikan biologi dengan kriteria yang sangat baik dari *validator* media, *validator* materi dan uji coba pada mahasiswa. Rata-rata validasi keseluruhan panduan praktikum memiliki kriteria sangat baik, setelah melalui tahap revisi sehingga diperoleh panduan yang layak digunakan untuk mahasiswa pendidikan biologi. Panduan praktikum penyimpangan semu juga

berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa pendidikan biologi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Bapak Dr. Drs. Jodion Siburian, M.Si. dan Ibu Dr. Dra. Evita Anggereini, M.Si., yang telah memberikan dukungan dalam penelitian dan penulisan artikel ini.

## REFERENSI

- Abidin, Y. (2014). *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama.
- Arigiyati, T. A., Kusmanto, B., & Widodo, S. A. (2018). Validasi Instrumen Modul Komputasi Matematika. *Jurnal Riset Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Matematika*, 2(1), 1–7.
- Arikunto, S. (2010). *Evaluasi Program Pendidikan: Pedoman Teoritis Praktis bagi Mahasiswa dan praktisi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ariyati, E. (2010). Pembelajaran Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 1(2). <https://doi.org/10.26418/jpmipa.v1i2.194>
- Atmawarni. (2011). Penggunaan Multimedia Interaktif Guna Menciptakan Pembelajaran Yang Inovatif Di Sekolah. *Jurnal Ilmu Sosial-Fakultas Isipol UMA*, 4(1), 20–27.
- Branch, R. Maribe. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. USA: springer science. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Chu, V. (2015). Pembuatan Aplikasi Pembelajaran Genetika Bagi Siswa SMP Kelas IX. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 4(1), 1–9.
- Erwinsyah, R., & Nurjhani, M. (2016). Relevansi Praktikum Dan Perkuliahan Teori Pada Mata Kuliah Genetika Relevance Lab Activities And Lecturing Theory In Genetics Course. *Proceeding Biology Education Conference*, 13 (1), 546–553.
- Fidiastuti, H. R., & Rozhana, K. M. (2016). Pengembangan Modul Mata Kuliah Mikrobiologi Melalui Biodegradasi Memanfaatkan Potensi Bakteri Indigen. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2(2), 125–132.
- Flanagan, M., & Nissenbaum, H. (2007). A Game Design Methodology to Incorporate Social Activist Themes. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*, 181–190. California. <https://doi.org/10.1145/1240624.1240654>
- Hadi, H., & Agustina, S. (2016). Pengembangan Buku Ajar Geografi Desa-Kota Menggunakan Model Addie. *Jurnal Educatio*, 11(1), 90–105.
- Mahardhika, G. P. (2015). Digital game based learning dengan model ADDIE untuk pembelajaran doa sehari-hari. *Teknoin*, 21(2), 115–122. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Mawaddah, W., Mochammad, A., Hadi, W. Puspita, & Retno, A. Yunitasari. (2019). Uji Kelayakan Multimedia Interaktif Berbasis PowerPoint Disertai Permainan Jeopardy Terhadap Motivasi Belajar Siswa. *Natural Science Education Research*, 2(2), 174–185.
- Molenda, M. (2015). In Search of the Elusive ADDIE Model. *Performance Improvement*, 54(2), 34–36.
- Nursapikka, E. (2017). Kelayakan Penuntun Praktikum pada Sub Materi Peran Tumbuhan di

- Bidang Ekonomi Kelas X SMA. *Artikel Penelitian*.
- Nurussaniah, & Nurhayati. (2016). Pengembangan Penuntun Praktikum Fisika Dasar 1 Berbasis Guided Inquiry Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Mahasiswa. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF*, *V*, 63–68. Pontianak. <https://doi.org/doi.org/10.21009/0305010214>
- Peprizal, & Syah, N. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, *4(3)*, 455–467.
- Riduwan, & Akdon. (2020). *Rumus dan Data dalam Analisis Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Susantini, E., Thamrin, M., Isnawati, H., & Lisdiana, L. (2012). Pengembangan petunjuk praktikum genetika untuk melatih keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *1(2)*, 102–108. <https://doi.org/10.15294/jpii.v1i2.2126>
- Weldan N U. (2018). Pengembangan Penuntun Praktikum Pembuatan Cencil Nanas Pada Sub Materi Peran Tumbuhan Di Bidang Ekonomi. In *Artikel penelitian*. Pontianak: Universitas Tanjung Pura.
- Zunaidah, F. N., & Amin, M. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Bioteknologi Berdasarkan Kebutuhan dan Karakter Mahasiswa Universitas Nusantara PGRI Kediri. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, *2(1)*, 19–30.