

## **Pengembangan Modul Praktikum Biologi Umum Berbasis *Case Method* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam**

Disubmit 21 Maret 2024, Direvisi 2 April 2024, Diterima 7 April 2024

Adi Nestiadi<sup>1\*</sup>, Suroso Mukti Leksono<sup>2</sup>, Septi Kurniasih<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,  
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Indonesia  
Email Korespondensi: \*nestiadi@untirta.ac.id

### Abstrak

Tujuan dari penelitian ini ialah mengetahui pengembangan modul praktikum biologi umum berbasis *case method* untuk meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa Pendidikan IPA. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode *Research and Development* (R&D) yang mengacu pada model 4D Thiagarajah et al., (1974) yang sudah disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Hasil penelitian ini berupa produk modul praktikum biologi umum berbasis *case method* yang digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains. Hasil validasi menunjukkan bahwa modul praktikum biologi umum berbasis *case method* memiliki tingkat kevalidan pada kriteria baik dengan perolehan presentasi sebesar 84,8 terdapat beberapa catatan perbaikan untuk dapat menyempurnakan pengembangan modul praktikum yang sedang dikembangkan. Kesimpulan dari penelitian ini bahwa modul praktikum biologi umum berbasis *case method* untuk meningkatkan keterampilan proses sains layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran praktikum pada mata kuliah biologi umum. Selain itu peningkatan hasil *pre-test* dan *post-test* keterampilan proses sains dalam implementasi modul praktikum ini diperoleh peningkatan.

Kata Kunci: Modul Praktikum, Biologi Umum, Berbasis *Case Method*, Keterampilan Proses Sains

## **PENDAHULUAN**

Proses pelaksanaan kegiatan praktikum sudah disusun secara terprogram oleh pengajar (Dosen) untuk memberikan proses pembelajaran yang berbeda agar dapat memberikan pemahaman konsep materi yang dipelajari secara utuh, dan membuat pembelajara lebih bermakna bagi mahasiwa. Dalam pelaksanaan kegiatan praktikum pada pembelajaran biologi umum, mahasiswa harus memiliki keterampilan proses sains. Menurut Susilawati dan Sridana (2015) Keterampilan Proses Sains artinya kemampuan mahasiswa dengan diterapkannya metode ilmiah melalui pemahaman, pengembangan, dan penemuan ilmu pengetahuan, sehingga dapat dijadikan sebagai bekal untuk mengkontruksi pengetahuan yang dimiliki sebelumnya serta pengetahuan baru yang diterimanya menjadi suatu konsep yang utuh. Keterampilan Proses Sains memberi kesempatan mahasiswa untuk lebih memperkuat proses berpikir dengan melibatkan secara aktif dalam melakukan kegiatan pembelajaran berbasis scientific (Ilma et al., 2020).

Dalam pengembangan modul praktikum ini berawal dari permasalahan pada saat pelaksanaan praktikum, masih ada beberapa mahasiswa yang belum memahami dalam mengerjakan tugas kegiatan praktikum yang diberikan oleh dosen, Berdasarkan hasil wawancara, mahasiswa masih sebatas memahami pembelajaran biologi umum hanya pada penguasaan konsep saja, dengan membahas secara teoritis pada setiap materi yang dipelajari, padahal materi-materi pada pembelajaran biologi umum dapat dipelajari pada kegaitan

praktikum. Hasil wawancara diperkuat dengan data observasi, dimana keterampilan proses sains mahasiswa yang masih belum terlihat baik dalam pelaksanaan kegiatan praktikum biologi umum, mahasiswa masih kebingungan dalam menjalankan kegiatan praktikum, seperti; pada saat mengamati (observasi) mereka masih kesulitan untuk dapat memastikan objek yang diamati karena minimnya informasi, mengelompokkan (klasifikasi) mahasiswa masih belum memahami alur dari pengklasifikasian berdasarkan taksnoominya, menafsirkan (interpretasi), mengajukan pertanyaan masih banyak mahasiswa yang pasif untuk bertanya dikarenakan mereka merasa kebingungan dengan apa yang sedang mereka pelajari, menggunakan alat/bahan ada beberapa mahasiswa yang masih belum mengetahui bagaimana cara penggunaan alat-alat yang digunakan dalam kegiatan praktikum, bahkan masih ada beberapa mahasiswa yang masih salah dalam penggunaan bahan praktikum, menerapkan konsep dan berkomunikasi pada saat mahasiswa mempresentasikan laporan hasil pengamatan masih menjelaskan secara teoritis berdasarkan kajian pustaka yang mereka temukan dan gunakan, bukan berdasarkan hasil pengamatan yang mereka dapatkan.

Berawal dari permasalahan tersebut, pengajar perlu untuk mengembangkan modul praktikum dengan menerapkan model pembelajaran di dalamnya, maka dari itu dalam mengembangkan bahan ajar berupa modul praktikum, memerlukan sebuah model pembelajaran yang dapat mengedepankan kemampuan dan keterampilan mahasiswa dalam memecahkan sebuah permasalahan dan mengembangkan kompetensi mahasiswa secara mandiri. Salah satu model pembelajaran yang inovatif dimana dapat melibatkan mahasiswa dalam meningkatkan Keterampilan Proses Sains secara mandiri dengan menghadapkan pada sebuah permasalahan yang kontekstual yaitu dengan menerapkan *case method* (Dewi, 2018). *Case method* merupakan pembelajaran yang mendorong mahasiswa untuk memahami konsep dan teori melalui kasus nyata pada sebuah permasalahan dan proses pembelajaran yang memberikan tantangan kepada mahasiswa untuk mampu memecahkan masalah secara kelompok atau mandiri dalam kehidupan sehari-hari. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi (2013), bahwa pembelajaran berbasis kasus efektif diterapkan untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan pemahaman konsep pada siswa, penelitian selanjutnya dilakukan oleh Raurell-Torredà et al., (2015), bahwa mahasiswa keperawatan sarjana dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam persiapan klinis melalui pembelajaran berbasis kasus. Menurut penelitian tambahan yang dilakukan oleh Keeve et al. (2012), pembelajaran berdasarkan kasus menunjukkan bahwa itu bermanfaat untuk keterampilan yang sangat penting bagi dokter gigi. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya, bahwa terletak pada kegiatan

pembealajarannya, dimana pada penelitian ini, *case method* diterapkan pada kegiatan praktikum bukan pada pembealajaran materi.

Untuk mengatasi masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan modul praktikum berbasis *case method* yang berorientasi keterampilan proses sains mahasiswa pendidikan ilmu pengetahuan alam.

## **METODE PENELITIAN**

### **Prosedur Penelitian**

Pada penelitian pengembangan modul praktikum biologi umum berbasis *case method* menggunakan penelitian pengembangan atau Research and Development (R & D) model 4-D. Tahap pada model 4-D ini berupa *define* (pendefinisian), *desain* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebarluasan) (Thiagarajan *et al*, 1974). Dalam penelitian ini modul praktikum yang memuat materi biologi umum akan divalidasi oleh validator ahli dan penilaian pengguna dilakukan pada 60 mahasiswa semester 1 dari Program Studi Pendidikan IPA di salah satu PTN di Banten, Indonesia yang mendapatkan mata kuliah Biologi Umum.

### **Instrumen Pengumpulan Data**

Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar observasi, lembar validasi ahli dan angket respon mahasiswa, serta instrument tes berupa soal esay. Lembar observasi digunakan sebagai instrumen analisis yang digunakan untuk menganalisis kebutuhan, dari sisi kurikulum, konten dan kebutuhan mahasiswa. Lembar validasi ahli digunakan untuk meninjau kelayakan modul praktikum dari aspek materi, kelayakan isi, kebahasaan, dan tampilan. Terakhir, angket repon mahasiswa digunakan untuk meninjau tanggapan mahasiswa terhadap produk yang telah dikembangkan.

### **Teknik Analisis Data**

Dalam penelitian ini, teknik analisis data digunakan untuk menentukan apakah produk yang dikembangkan memenuhi syarat kelayakan. Tingkat validitas produk diukur dengan menggunakan deskriptif kuantitatif. Angket respons siswa dan lembar validasi ahli adalah sumber data penelitian ini. Data dianalisis dengan menghitung total skor aktual dari penilaian praktisi dan ahli dan kemudian mengubahnya menjadi data kualitatif. Data kuantitatif didapat dari hasil penilaian tingkat validasi dengan angket yang menggunakan skala likert dengan 4 skala untuk mengetahui validitas dari hasil produk yang dikembangkan. Berikut uraian penilaian data kuantitatif. Data kuantitatif didapat dari hasil penilaian dengan rentang skor 1-100, yang kemudian dirata-ratakan dan dihitung nilai persentasenya.

Data angket validasi yang sudah diberikan setelah itu dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan :

NP = nilai persentase yang diperoleh

R = nilai skor yang diperoleh

SM = nilai skor maksimum

100% = bilangan tetap

(Purwanto, 2014)

Berdasarkan nilai persentase yang sudah didapatkan kemudian dapat dikategorikan sesuai dengan kriteria yang terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai berdasarkan Persentase

Rentang Persentase (%)	Kategori
81,50 <x≤ 100	Sangat Valid
62,50 <x≤ 81,25	Valid
43,75 <x≤ 62,50	Kurang Valid
25 <x≤ 43,75	Tidak Valid

(Sugiyono, 2017)

Untuk melihat peningkatan keterampilan proses sains digunakan N-gain (Hake, 1988) dengan kategori pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori N-gain

Rentang Persentase (%)	Kategori
N-gain > 0,7	Tinggi
0,7 ≤ N-gain ≤ 0,3	Sedang
N-gain < 0,3	Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tahap Pendahuluan (*Define*)

Tahapan pendahuluan dilakukan dengan *Front-end analysis* untuk mengetahui capaian pembelajaran lulusan, analisis kurikulum dan kebutuhan mahasiswa terhadap modul praktikum yang akan dikembangkan. Dari hasil analisis yang dilakukan, diketahui bahwa mahasiswa masih mengalami kebingungan dalam kegiatan praktikum, seperti mengamati (observasi)—mereka masih kesulitan untuk memastikan objek yang diamati karena kurangnya informasi; mengelompokkan (klasifikasi), mereka masih belum memahami bagaimana klasifikasi dilakukan berdasarkan taksnoomi mereka; menafsirkan (interpretasi), dan mengajukan pertanyaan—banyak mahasiswa tetap pasif untuk bertanya karena mereka merasa tidak yakin dengan apa yang mereka lihat.

### Tahap desain (*Design*)

Dalam pembuatan produk, rancang desain *prototype* dibutuhkan untuk menerjemahkan ide dan konsep dasar yang dikembangkan, agar selaras dengan tujuan dan hasil analisis

kebutuhan belajar mahasiswa terhadap produk yang akan dikembangkan. Hasil penelitian ini berupa produk modul praktikum biologi umum berbasis *case method* yang digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains. Dalam pengembangan produk modul praktikum ini disesuaikan dengan rencana pembelajaran dari mata kuliah biologi umum. Berikut ditunjukkan gambar cover modul praktikum berbasis *case method*.



Gambar 1. Cover Modul Praktikum Biologi Umum

Hasil penilaian pada Tabel 3 dari validator pada bahan ajar modul praktikum biologi umum berbasis *case method* secara keseluruhan mendapatkan penilaian dengan kriteria baik yang dilihat dari keseluruhan aspek.

#### Data hasil validasi Modul Praktikum

Tabel 3. Data hasil validasi produk dari para ahli

No	Aspek	Nilai yang diperoleh			Nilai Persentase	Kategori
		1	2	3		
1	Pendekatan penulisan	80	88	85	84,33%	valid
2	Kebenaran konsep	90	94	95	93,00%	Sangat valid
3	Kedalaman dan Keluasan konsep	88	86	78	84,00%	valid
4	Kejelasan kalimat	90	90	94	91,33%	Sangat valid
5	Kebahasaan	88	86	86	86,67%	Sangat valid
6	Evaluasi	86	86	77	83,00%	valid
7	Keterlaksanaan	94	94	88	92,00%	Sangat valid
8	Struktur modul	90	94	92	92,00%	Sangat valid

No	Aspek	Nilai yang diperoleh			Nilai Persentase	Kategori
		1	2	3		
9	Tampilan modul praktikum	94	95	86	91,67%	Sangat valid
10	Rujukan pustaka	88	84	86	86,00%	Sangat valid
	Keseluruhan	88,8	89,7	86,7	88,40%	Sangat Valid

Hasil penilaian dari validator pada keterampilan proses sains yang diterapkan pada pengembangan modul praktikum biologi berbasis *case method* secara keseluruhan mendapatkan penilaian dengan kriteria sangat baik yang dilihat dari keseluruhan aspek. Untuk hasil penilaian validasi dilakukan oleh dosen yang sesuai dengan kualifikasi yaitu bidang ahli biologi. Hasil validasi menunjukkan kriteria valid dengan nilai persentase rata-rata 88,4% yang dilihat dari keseluruhan aspek. Nilai rata-rata tiap aspek tertinggi pada aspek keterlaksanaan dan struktur modul. Nilai tersebut yaitu masing-masing dengan skor sebesar 92%.

#### Hasil Asesmen Keterampilan Proses Sains Mahasiswa

Ada tujuh aspek yang akan diukur untuk melihat peningkatan kemampuan keterampilan proses sains mahasiswa dengan menggunakan instrumen tes berupa soal esay yang memuat indikator KPS yaitu; mengamati (observasi), mengelompokkan (klasifikasi), menafsirkan (interpretasi), mengajukan pertanyaan, menggunakan alat/bahan, menerapkan konsep dan berkomunikasi. Skor hasil uji keterampilan proses sains mahasiswa menggunakan modul praktikum biologi umum diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data hasil asesmen

No	Aspek	Rata-rata Skor Pretest	Rata-rata Skor Post test	Skor N-gain	Kategori
1.	Mengamati	77	80	0,130434783	rendah
2.	Mengklasifikasi	67	87	0,606060606	sedang
3.	Melakukan eksperimen	56	89	0,75	tinggi
4.	Interpretasi data	65	90	0,714285714	tinggi
5.	Mengajukan pertanyaan	77	95	0,782608696	tinggi
6.	Menggunakan alat dan bahan	70	85	0,5	sedang
7.	Menerapkan konsep	75	90	0,6	sedang
8.	Berkomunikasi	75	95	0,8	tinggi

Dari Tabel 4, capaian aspek keterampilan proses sains mahasiswa dalam kegiatan praktikum di atas, diketahui bahwa implementasi modul praktikum biologi umum berbasis *case*

*method* dalam proses kegiatan praktikum membantu peningkatan kemampuan proses sains mahasiswa, khususnya pada aspek melakukan eksperimen mendapatkan N-gain sebesar 0,75 dengan kategori tinggi, aspek menganalisis data dengan N-gain sebesar 0,71 dengan kategori tinggi, aspek mengajukan pertanyaan sebesar 0,78 dengan kategori tinggi dan aspek berkomunikasi mendapatkan kenaikan sebesar 0,8 dengan kategori tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa *case method* yang diterapkan pada modul praktikum biologi umum dapat mempengaruhi peningkatan keterampilan proses sains, karena modul praktikum tersebut mengarahkan mahasiswa untuk melakukan serangkaian kegiatan praktikum dengan mengikuti langkah-langkah pada pendekatan *case method* sehingga hal tersebut yang mempengaruhi terjadinya peningkatan kemampuan keterampilan proses sains. Aspek-aspek keterampilan proses sains secara keseluruhan mengalami peningkatan, ini dikarenakan pengaruh *case method* yang diterapkan pada modul praktikum biologi umum tersebut dapat mempengaruhi mahasiswa untuk dapat mengamati, mengklasifikasikan, melakukan eksperimen, interpretasi data, mengajukan pertanyaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, dan berkomunikasi.

## **KESIMPULAN**

Modul praktikum yang dikembangkan dengan menerapkan *case method* dalam setiap alur kegiatan yang disusun mendapatkan hasil validasi yang tinggi berdasarkan penilaian oleh para ahli dimana hasil tersebut menyatakan bahwa modul praktikum biologi umum berbasis *case method* yang berorientasi keterampilan proses sains memiliki kelayakan yang sangat baik, dimana beberapa kriteria yang ditetapkan mendapatkan nilai validasi yang tinggi seperti pada aspek kebenaran konsep yang memiliki penilaian tertinggi, dimana konsep-konsep yang dimuta dalam modul tersebut berkaitan dengan fenomena dan fakta-fakta yang relevan dengan kehidupan nyata, sehingga kebenaran konsep tersebut memberikan pemahaman yang lebih kontekstual untuk siswa pelajari dan pahami. Selanjutnya langkah-langkah dari *case method* yang diterapkan dalam modul praktikum mampu mendorong peningkatan keterampilan proses sains mahasiswa terutama pada aspek melakukan eksperimen, dimana mahasiswa dalam melakukan sebuah eksperimen berbekal cara kerja dan langkah-langkah yang terukur dan terarah, mahasiswa mampu melaksanakann kegaitan praktikum dengan baik dan benar, sereta dapat memahami teori tescara keseluruhan. Dapat diartikan bahwa berdasarkan hasil penelitian, pengembangan modul praktikum berdasarkan *case method* mendapatkan hasil validasi kelayakan yang tinggi serta dapat meningkatkan kemampuan proses sains mahasiswa Pendidikan IPA.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, C.A., Hamd, A. (2018). Pengaruh model case based learning (CBL) terhadap generik SAINS dan pemahaman konsep siswa kelas X pada materi minyak bumi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia "Hydrogen"*, 3 (2): 294-301.
- Hake, R.R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousandstudent survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, (66) 64. doi: 10.1119/1.18809.
- Ilma, S., Al-Muhdhar, M.H.I., Rohman, F., dan Saptasari, M. (2020). The Between Science Process Skills and Biology Cognitive Learning Outcome of Senior High School Student. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*. Vol. 6 No. 1, pp. 55-64
- Keeve, PL., Gerhards, U., Arnold, WA., Zimmer S., Zöllner, A. (2012). Jobrequirements compared to dental school education: impact of a casebasedlearning curriculum. *GMS Z Med Ausbild.* Vol. 29. PP: Doc54. DOI10.3205/zma000824, urn: nbn: de: 0183-zma 0008243.
- Pratiwi, Y. (2013). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Kasus Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains dan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Redoks Kelas X SMA Negeri 5 Surakarta Tahun Pelajaran 2013/2014 (Skripsi). FKIP Unsri.
- Raurell-Torredà, M., Olivet-Pujol, J., Romero-Collado, À., Malagon-Aguilera, M. C., Patiño-Masó, J., & Baltasar-Bagué, A. (2015). Case-based learning and simulation: Useful tools to enhance nurses' education? Nonrandomized controlled trial. *Journal of Nursing Scholarship*, 47(1), 34-42.
- Sugiyono, (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Susilawati, S & N. Sridana. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Biota: Jurnal Tadris IPA Biologi FITK IAIN Mataram*. III(1).
- Thiagarajan, S. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*.