

## PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS INKUIRI PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK SISWA SMA KELAS XI

**Merti Triyanti**

Universitas PGRI Silampari, Indonesia

### ARTICLE INFORMATION

Received: 29 Oktober 2022

Revised: 15 November 2022

Available online: 11 Desember 2022

### KEYWORDS

*Modul, Inkuiri, Pencemaran Lingkungan*

### CORRESPONDENCE

E-mail:

[mertibiologi@gmail.com](mailto:mertibiologi@gmail.com)

### A B S T R A C T

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh guru masih mengalami kesulitan dalam memberikan pengalaman langsung dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Hal tersebut dikarenakan keterbatasan waktu yang diperlukan dalam menyampaikan materi dan sumber pencemaran yang berada di luar kelas sehingga pengalaman langsung mengenai obyek dan persoalan biologi belum diperoleh siswa, padahal belajar akan bermakna ketika siswa dapat berinteraksi langsung dengan obyek dan persoalan biologi. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menggunakan model pengembangan 4-D, yaitu *define, design, development*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa hasil validasi ahli Bahasa yaitu 98,21%, validasi ahli Materi yaitu 81,66% dan validasi ahli Media yaitu 83,33% yang berkategori sangat layak. Sedangkan hasil analisis uji kepraktisan yaitu 83,21% yang berkategori praktis

## INTRODUCTION

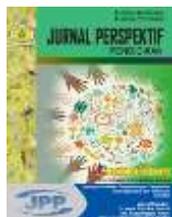
Pembelajaran adalah aspek praksis dari pendidikan. Pembelajaran sebagai suatu sistem, pada prinsipnya merupakan kesatuan yang tidak terpisahkan antara komponen-komponen: *input* (masukan siswa, masukan instrumental, masukan lingkungan) dan *output* (hasil keluaran). Keempat komponen tersebut mewujudkan sistem pembelajaran dengan proses berada di pusatnya. Komponen masukan instrumental yang berupa kurikulum, guru, sumber belajar, media, metode, sarana dan prasarana pembelajaran, nampaknya sangat berpengaruh terhadap proses pembelajaran. Maka dari itu pendidik dituntut untuk dapat melakukan variasi terhadap komponen instrumental agar dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Selain itu, perkembangan yang selalu terjadi ini harus diimbangkan dengan peningkatan kualitas kemampuan dosen. Bahan ajar merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran (Prastowo, 2015:78). Peran dosen dalam mempersiapkan bahan ajar pembelajaran yang sesuai merupakan aspek yang harus dikembangkan. Penggunaan bahan ajar yang tepat juga sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran. Pengembangan bahan ajar dapat meningkatkan kualitas kegiatan belajar mengajar.



Pembelajaran Biologi menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung yang berkaitan dengan memahami gejala alam dan makhluk hidup. Pengalaman langsung dapat diperoleh melalui pengalaman indrawi yang memungkinkan siswa memperoleh informasi dari melihat, mendengar, meraba/menjamah. Beberapa topik mata pelajaran Biologi tidak mungkin disediakan pengalaman nyata, maka guru dapat menggantikannya dengan model atau situasi buatan dalam wujud simulasi, memberi pengalaman belajar dengan *audio-visual* atau mengembangkan bahan ajar yang dapat membantu siswa lebih dekat dengan objek dan persoalan biologi. Biologi merupakan salah satu ilmu sains yang lebih menonjolkan makna istilah yang memuat banyak kata-kata. Seringkali keterampilan kuantitatif kurang terasah karena dianggap pembelajaran biologi terlepas dari unsur pengukuran dan berhitung data. Banyaknya istilah dan mekanisme pada ilmu biologi menyebabkan gaya belajar peserta didik dengan cara menghafal, hingga sekarang masih terdapat peserta didik kurang mumpuni dalam membaca grafik atau melakukan konversi satuan (Wahyuningsih, dkk. 2019: 33).

Hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti dapat diketahui bahwa guru masih mengalami kesulitan dalam memberikan pengalaman langsung dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Hal tersebut dikarenakan keterbatasan waktu yang diperlukan dalam menyampaikan materi dan sumber pencemaran yang berada di luar kelas sehingga pengalaman langsung mengenai obyek dan persoalan biologi belum diperoleh siswa, padahal belajar akan bermakna ketika siswa dapat berinteraksi langsung dengan obyek dan persoalan biologi. Salah satu materi yang belum menyajikan pengalaman langsung dalam kegiatan pembelajaran di kelas adalah pencemaran lingkungan.

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan maka peneliti bermaksud untuk mengembangkan bahan ajar yang dapat membantu siswa berinteraksi dengan persoalan lingkungan dan mengembangkan kemandirian belajar siswa. Bahan ajar yang akan dikembangkan peneliti adalah modul. Pencemaran lingkungan merupakan materi yang berkaitan dengan lingkungan sekitar siswa dan bersifat kontekstual sehingga materi tersebut dapat disajikan dalam bentuk bahan ajar cetak salah satunya berupa modul. Modul adalah suatu unit yang lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas (Nasution, 2010:205). Salah satu tujuan penyusunan modul adalah mengatasi keterbatasan waktu, ruang, daya indera, baik siswa maupun



guru. Telah disampaikan sebelumnya bahwa masalah yang muncul dalam pembelajaran adalah guru mengalami hambatan dalam menyajikan persoalan pencemaran lingkungan ke dalam kelas karena waktu yang terbatas. Maka dari itu, penyusunan modul ini diharapkan dapat membantu menyajikan persoalan pencemaran ke dalam kelas sehingga siswa dapat lebih dekat dengan persoalan biologi selama pembelajaran berlangsung.

## RESEARCH METHOD

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang digunakan untuk mengembangkan suatu produk. Menurut Borg & Gall (2007:198) menyatakan model pengembangan berbasis penelitian ini digunakan untuk merancang suatu produk baru dengan menggunakan prosedur yang sistematis dan kemudian diuji lapangan lalu dievaluasi kemudian disempurnakan sampai memenuhi kriteria yang telah ditentukan, atau kualitas dan standar yang sama. Hal tersebut juga didukung oleh Yuberti (2014:64) yang menyatakan bahwa penelitian pengembangan memiliki tujuan untuk mencari, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan produk, menguji produk, sampai akhirnya akan menghasilkan suatu produk yang berstandar sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan, dengan nama lain sebagai metode penelitian yang memiliki tujuan “menghasilkan suatu produk unggulan” yang diawali dengan “penelitian pendahuluan” sebelum dikembangkan menjadi produk. Produk yang akan dihasilkan dalam penelitian ini merupakan data hasil penelitian deskriptif kualitatif yang kemudian dikembangkan atau dijadikan modul dan akan di validasi.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket. Angket merupakan sejumlah pertanyaan yang tertulis dan ditujukan pada responden untuk memperoleh informasi tentang diri responden atau hal-hal lain yang diketahui responden (Arikunto, 2010:43). Angket berisi 4 poin format respon dari skala *likert* berupa ceklist. Lima poin jawaban dari butir instrumen pengembangan mempunyai gradasi dari (1) sangat tidak baik, (2) tidak baik, (3) baik dan (4) sangat baik (Sugiyono, 2013:68).

Data uji coba lapangan pendahuluan yang berupa angket menggunakan statistik deskriptif dengan menjelaskan presentase penilaian. Keterbacaan diukur melalui 1- 4 indikator penilaian yang masing-masing dinilai melalui pemberian centang (√) pada tiap skor dengan rentang 1-4. Adapun



aspek yang diukur yaitu cakupan materi, penyajian, kebahasaan, dan desain grafik. Selanjutnya akan dianalisis dengan menggunakan rumus persentase sebagai berikut (Syahmidi, 2015:57).

$$P = \frac{x}{xi} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase Kevalidan

$\sum x$  = Jumlah skor keseluruhan jawaban per item

$\sum xi$  = Jumlah total skor maksimal per item

100 % = Konstanta

Pengambilan keputusan atau memberi makna tentang kualitas sebuah produk modul akan disesuaikan dengan tabel 3.1 tentang kriteria tingkat validasi (Sofiyana, dkk.2016:121).

**Tabel 3.1 Pengambilan Keputusan Revisi Modul**

Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Keputusan Uji
81-100	Sangat layak	Tidak perlu revisi
61- 80	Layak	Tidak perlu revisi
41- 60	Cukup layak	Direvisi
21- 40	Kurang layak	Direvisi
0 – 20	Sangat kurang layak	Direvisi

(Sumber: Ridwan, 2007)

Uji kepraktisan dilakukan untuk mengetahui keterpraktisan dan keterlaksanaan bahan ajar oleh siswa. Uji kepraktisan dilakukan untuk mengetahui kemudahan pengguna, efisiensi waktu pembelajaran dan manfaat bahan ajar. Empat poin jawaban dari butir instrumen pengembangan mempunyai gradasi dari (1) sangat tidak setuju, (2) tidak setuju, (3) setuju dan (4) sangat setuju (Hamzah, 2019). Instrumen angket diadopsi dari Azis (2019:64). Penentuan nilai kepraktisan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

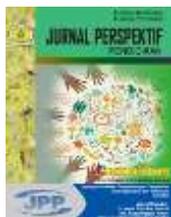
$$\text{Nilai kepraktisan} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Pengambilan keputusan atau memberi makna tentang kepraktisan modul akan disesuaikan dengan tabel 4 tentang kriteria tingkat kepraktisan.

**Tabel 4. Kriteria Kepraktisan**

Tingkat Pencapaian (persentase)	Kualifikasi
90-100	Sangat Praktis
80-89	Praktis
60-79	Cakup Praktis
0-59	Tidak Praktis

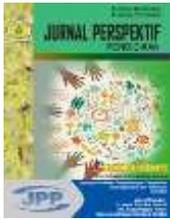
(Sumber: Syamsu, 2017)



## RESULTS AND DISCUSSION

Pengembangan modul pembelajaran biologi dalam penelitian ini meliputi tiga tahap pengembangan, yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), dan *develop* (pengembangan). Pada tahap pendefinisian dilakukan analisis mengenai permasalahan yang diteliti, analisis siswa yang menjadi subjek penelitian, dan spesifikasi tujuan pembelajaran materi yang akan diajarkan. Pada tahap perancangan dilakukan perancangan media pembelajaran yang dikembangkan, yang terdiri dari penyusunan tes, pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal. Pada tahap pengembangan dilakukan validasi oleh ahli dan pengguna terhadap media pembelajaran yang dikembangkan, dan uji pengembangan. Pada tahap pendefinisian dalam hal ini adalah untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan di dalam proses pembelajaran. Ada lima langkah pokok dalam penelitian ini, yaitu pra penelitian, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan analisis tujuan pembelajaran

Pada tahap pendefinisian dilakukan analisis mengenai permasalahan yang diteliti, analisis siswa yang menjadi subjek penelitian, dan spesifikasi tujuan pembelajaran materi yang akan diajarkan. Tahap kedua *design* (perancangan) terdiri dari pemilihan format modul dan desain awal modul. Format modul yang dikembangkan disesuaikan dengan kriteria buku teks yang dikeluarkan oleh BSNP. Adapun format dari modul ini terdiri atas: isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikaan. Pada tahap desain awal modul tema yang dipilih adalah “pencemaran lingkungan” dengan sub-sub tema meliputi: pencemaran lingkungan dan parameter pencemaran lingkungan. Modul pembelajaran yang dikembangkan terbagi dalam dua kegiatan belajar, yaitu kegiatan belajar 1 (pencemaran lingkungan) dan kegiatan belajar 2 (parameter pencemaran lingkungan). Pada tahap perancangan dilakukan perancangan media pembelajaran yang dikembangkan, yang terdiri dari penyusunan tes, pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal (Triyanti & Nulhakim, 2022). Tahap ketiga yang dilakukan adalah tahap *develop* (pengembangan), dalam penelitian ini meliputi hasil validasi ahli materi, ahli bahasa, ahli media dan respon siswa. Penilaian oleh ahli materi, ahli bahasa, ahli media dan respon siswa dilakukan untuk mengevaluasi modul yang dikembangkan yaitu berupa penilaian dan saran maupun masukan. Para ahli dipilih berdasarkan kriteria dan sesuai bidang masing-masing. Pada tahap pengembangan dilakukan validasi oleh ahli dan pengguna terhadap media pembelajaran yang dikembangkan, dan uji pengembangan (Triyanti & Nulhakim, 2018).



Hasil penilaian ahli bahasa, materi dan media digunakan untuk melakukan perbaikan /revisi pada modul. Revisi tahap pertama dilakukan setelah produk awal divalidasi oleh ahli bahasa, ahli materi dan ahli media. Hasil validasi yang berupa penilaian, saran dan kritikan dijadikan sebagai pedoman dalam merevisi produk awal. Revisi produk awal ini menghasilkan produk yang layak untuk digunakan.

Tabel 4.1. Hasil Validasi Ahli

NO	AHLI	HASIL (%)	KATEGORI
1	Bahasa	64,28	Layak
2	Materi	81,66	Sangat Layak
3	Media	83,33	Sangat Layak

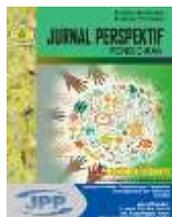
Hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan sangat layak untuk digunakan. Tetapi terdapat perbaikan yang diberikan dalam bentuk komentar yaitu perlu mempertimbangkan pemilihan gambar ilustrasi dimodul tersebut. Sedangkan hasil validasi ahli media menunjukan bahwa modul yang dikembangkan sangat layak untuk digunakan dan dapat digunakan tanpa revisi. Selanjutnya, hasil validasi ahli bahasa menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan layak untuk digunakan tetapi perlu perbaikan diantaranya yaitu penggunaan gambar, keefektifan kalimat dan penggunaan simbol. Berdasarkan analisis skor validasi ahli bahasa, maka hasil perbaikan modul perlu diberikan lagi lembar validasi yang kedua. Perbaikan dari ahli bahasa diantaranya dapat dilihat pada Gambar 4.1.





Respon siswa melalui angket yang disebarakan oleh peneliti diakhir pembelajaran pada kelas XI. Respon siswa terhadap modul yang disusun meliputi aspek materi, bahasa dan gambar, penyajian dan tampilan. Data hasil respon tersebut berupa skor yang kemudian dikonversikan menjadi nilai skala empat. Penilaian berdasarkan respon siswa dilakukan kepada siswa dengan jumlah 20 orang. Menurut Sadiman (2005:183) menjelaskan tentang jumlah subjek ujicoba ang terdiri dari ujicoba satu-satu adalah 3 siswa, ujicoba kelompok kecil yaitu 9-20 siswa dan ujicoba kelompok besar adalahh 30 siswa, bahwa evaluasi formatif dapat dilakukan dengan tiga tahap yaitu evaluasi satu-satu pada 1-3 siswa, evaluasi kelompok kecil terdiri dari 10-15 siswa dan ujicoba kelompok besar dengan melibatkan subjek ujicoba pada skala yang lebih luas. Namun pada penelitian ini tidak melakukan ujicoba satu-satu dengan asumsi bahwa tahap validasi para ahli cukup mewakili 2-3 orang siswa.

Pada uji coba kelompok kecil (respon siswa) menggunakan 20 orang siswa dengan teknik *simple random sampling*. Menurut Sugiyono (2013:82) bawa *simple random sampling* merupakan pengambilan anggota sampel dari populasi yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi tersebut. Siswa yang terpilih diminta memberikan penilaian, komentar dan saran terhadap produk (modul) yang dikembangkan.

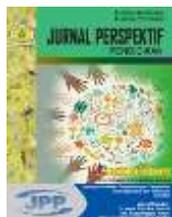


## CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan produk hasil pengembangan berupa modul pembelajaran biologi berbasis inkuiri pada materi pencemaran lingkungan mendapatkan hasil validasi sebesar 81,66% termasuk dalam kategori sangat layak dari ahli materi, kemudian hasil penilaian modul terhadap aspek bahasa dan gambar ini dilakukan oleh validator ahli bahasa dan mendapat kategori layak dengan nilai 64,28% dan penilaian pada aspek penyajian dan kegrafikan dilakukan oleh ahli media dan menunjukkan hasil 83,33% dengan kategori sangat layak.

## REFERENCES

- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Borg, R.W. & Gall, M.D. (2007). *Educational Research: An Introduction*. The Eight Edition. Sydney: Pearson Education, Inc.
- Nasution, S. (2010). *Berbagai pendekatan dalam proses belajar dan mengajar*. Jakarta: Bumi Akasara.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva press.
- Rahmawati, D., Wahyuni, S., Yushardi. (2013). Pengembangan Media Pembelajaran *Flipbook* Pada Materi Gerak Benda di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 6 (4), 326-332.
- Ridwan. 2006. *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru*. Bandung : Alfabeta.
- Sadiman, A.A (2006). *Interaksi dan motivasi belajar mengajar*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabet
- Sofiyana, M, dkk. (2016). Pengembangan Buku Refrensi Bioekologi Berdasarkan Kajian Struktur Komunitas Lumut Epifit Di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru. *Konstruktivisme*. 8(2): 117-130.
- Syahmidi, E. (2015). Pengembangan Media E-Learning Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi Untuk Kelas XI SMA. *Jurnal IPTEKS Terapan* 9(1).



- Syamsu, F.D. (2017). Pengembangan LKS Biologi berbasis Kontekstual Dilengkapi dengan Mind Map pada Materi Archaeobacteria dan Eubacteria untuk Siswa SMA. *Jurnal Bionatural*, 4(1): 26-34.
- Triyanti, M., & Nulhakim, U. (2018). Upaya Peningkatan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X Menggunakan Model Pembelajaran Student Acilitator And Explaining. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 1(1), 43-51.
- Triyanti, M., & Nulhakim, U. (2022). Keefektifan Model Guided Inquiry Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa KelaS XI IPA SMA Negeri 7 Lubuklinggau. *Jurnal Perspektif Pendidikan*, 16(1), 69-79.
- Wahyuningsih, W., Triyanti, M., & Sepriyaningsih, S. (2019). Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Perkebunan PT Bina Sains Cemerlang Kabupaten Musi Rawas. *Jurnal Biosilampari: Jurnal Biologi*, 2(1), 29-35.
- Yuberti, Y. (2014). Penelitian Dan Pengembangan Yang Belum Di Minati Dan Perspektifnya. *Jurnal Pendidikan Fisik Al-Biruni*. 3(2),2, p-ISSN 2303-1832 e ISSN 2503-023x.